



UFRJ

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
INSTITUTO DE ECONOMIA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

BRENDON AZEVEDO RAMOS

**POLÍTICA MONETÁRIA, INSTABILIDADE FINANCEIRA E O CANAL DA TOMADA
DE RISCO: EVIDÊNCIAS PARA O BRASIL (2001 - 2016)**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

RIO DE JANEIRO

2016

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

Brendon Azevedo Ramos

**Política Monetária, Instabilidade Financeira e o Canal da Tomada de Risco:
Evidências para o Brasil (2001 - 2016)**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao programa de
Graduação em Ciências Econômicas
da UFRJ, como parte dos requisitos
necessários à obtenção do título de
bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Antonio Luis Licha

Rio de Janeiro
2016

Brendon Azevedo Ramos

Política Monetária, Instabilidade Financeira e o Canal da Tomada de Risco:
Evidências para o Brasil (2001 - 2016) / Brendon Azevedo Ramos – Rio de
Janeiro, 2016 – 71 p.: il (algumas cores); 30 cm.

Orientador: Antonio Luis Licha

Trabalho de Conclusão de Curso – UNIVERSIDADE FERAL DO RIO DE
JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
INSTITUTO DE ECONOMIA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS, 2016

Brendon Azevedo Ramos

Política Monetária, Instabilidade Financeira e o Canal da Tomada de Risco:
Evidências para o Brasil (2001 - 2016)

Trabalho aprovado. Rio de Janeiro, dezembro de 2016:

Antonio Luís Licha

Orientador

Eduardo Pontual Ribeiro

Convidado I

Alexandre Barros da Cunha

Convidado II

Rio de Janeiro

2016

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

Aos meus pais
Sem os quais nada disso seria possível

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

Agradecimentos

Agradeço a minha família e amigos, pelo total apoio durante todo o bacharelado. Em especial: meu pai, Rogério, pelo suporte; minha mãe, Maria Lucia, pelos conselhos; meu irmão, Arthur, pela descontração; e minha irmã, Carolina, pela motivação.

Agradeço ao meu orientador, Antonio Luis Licha, que não apenas orientou minha monografia, mas foi fundamental em todo meu bacharelado. Agradeço também a todo o corpo docente do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo conhecimento e acima de tudo pela boa vontade em ensinar.

Por fim agradeço aos meus colegas de trabalho da Fundação Atlântico de Seguridade Social, pelo aprendizado em análise econômica e de investimentos, além do suporte durante a realização desta monografia.

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

Resumo

A crise financeira de 2007/2008 e a contração econômica global que se seguiu representaram um desafio para os banqueiros centrais e ministros de finanças, assim como para a comunidade global de economistas. Este trabalho destaca a necessidade de melhor compreender a ligação entre as instituições financeiras e a economia, assim como o papel do banco central em responder a questões de estabilidade financeira.

Por mais que o objetivo primário da política monetária continue sendo a estabilidade de preço, dada a importância do sistema financeiro para o mecanismo de transmissão da política monetária, é vital que as autoridades monetárias avaliem as condições de estabilidade financeira e, seja via instrumentos tradicionais ou políticas não convencionais, tenham capacidade de agir no sentido de contribuir para a estabilidade financeira. Desta forma se percebe que a taxa de juros pode influenciar no nível de risco dos intermediários financeiros através de um canal específico: o canal da tomada de risco.

A crise evidenciou que a estabilidade monetária não garante a financeira e que as inovações financeiras representam um importante fator na dinâmica macroeconômica. No caminho de compreender melhor a ligação entre o setor financeiro e a macroeconomia, este trabalho apresenta modelos macroeconômicos que consideram a tomada de risco por parte das instituições financeiras. Em seguida este aponta um conjunto de evidências empíricas já reportadas em artigos no exterior.

O principal objetivo deste trabalho é averiguar a existência de evidências empíricas deste canal no Brasil, e para tanto são realizados estudos econométricos. Utilizando o teste de causalidade de Granger e função de Impulso-Resposta se conclui a existência de evidências empíricas de um canal de tomada de risco, de forma que taxas de juros afeta e é afetada pela tomada de risco.

Termos Chave: Política Monetária; Análise de Risco; Canal de Crédito; Canal da Tomada de Risco; Macroeconomia; Finanças; Econometria;

Abstract

The financial crisis of 2007/2008 and the global economic contraction that followed represented a challenge to central bankers and finance ministers, as well as the global community of economists. This work highlights the need to better understand the link between financial institutions and economy, as well as the central bank's role to respond to issues of financial stability.

Although the primary objective of monetary policy remains price stability, given the importance of the financial system for the transmission mechanism of monetary policy, it is vital that the monetary authorities assess the conditions of financial stability and, either through traditional or unconventional policies, be able to contribute to financial stability. In this way the interest rate can influence the level of risk of financial intermediaries through a specific channel: the risk-taking channel.

The crisis has shown that monetary stability does not guarantee the financial and that financial innovations represent an important factor in the macroeconomic dynamics. On the way to better understand the link between the financial sector and macroeconomics, this paper presents macroeconomic models that consider the risk taking by financial institutions. It then points to a set of empirical evidence already reported in articles abroad.

The main objective of this work is to verify the existence of empirical evidence of this channel in Brazil, and for that reason, econometric studies are carried out. Using Granger's causality test and Impulse-Response function conclude the existence of empirical evidence of a risk-taking channel, so that interest rates affect and is affected by risk-taking.

Keywords: Monetary Policy; Risk Analysis; Credit Channel; Risk-taking Channel; Macroeconomics; Finance; Econometrics;

Lista de Ilustrações

Gráfico 1: Relação entre taxa de provisionamento e operações de Risco.....	34
Gráfico 2: Evolução da taxa de juros real <i>ex ante</i>	35
Gráfico 3: Taxa de juros real <i>ex ante</i> e seu Filtro HP	36
Gráfico 4: Evolução da relação entre hiato dos juros e tomada de risco.....	37
Gráfico 5: Função Impulso-Resposta Ortogonal.....	43
Gráfico 6: Canal do crédito bancário.....	51
Gráfico 7: Relação entre taxa de juros e tomada de risco	54
Gráfico 8: Função Impulso-Resposta Ortogonal para Análise de Robustez	55

Lista de Tabelas

Tabela 1: Risco e Provisão segundo manual de Normas Básicas do COSIF	31
Tabela 2: Ligação dos Ratings do COSIF com Método do Rating Bidimensional.....	32
Tabela 3: Teste de Correlação de Pearson	38
Tabela 4: Testes de Estacionariedade	40
Tabela 5: Estimação dos Parâmetros dos Modelos VAR	41
Tabela 6: Teste de Causalidade à lá Granger	42
Tabela 7: Teste de Causalidade à lá Granger para Análise de Robustez.....	54

Sumário

1. Introdução	1
2. Desenvolvimento Teórico do Canal da Tomada de Risco.....	3
2.1. Contexto Econômico.....	3
2.2. Mercado de Crédito e Instabilidade Financeira	6
2.3. Regulação de Capital Financeiro.....	11
2.4. Conceitos de Risco.....	13
2.5. O Papel da Liquidez.....	15
2.6. O Papel dos Intermediários Financeiros.....	16
2.7. Política Monetária e Tomada de Risco Bancário	17
3. Análises Empíricas e Exercício para o Brasil.....	26
3.1. Casos Internacionais.....	26
3.2. Sistema Financeiro Nacional	29
3.3. Quantificação da Tomada de Risco.....	32
3.4. Seleção da Taxa de Juros	35
3.5. O Caso Brasil.....	37
4. Conclusão	44
Bibliografia.....	47
Anexo I: Canais de Crédito	50
Anexo II: Contas do COSIF e Resolução 2.682/99	52
Anexo III: Análise de Robustez.....	54

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

1. Introdução

Desde a queda do banco americano Lehman Brothers em 2008 e o estopim da crise financeira global, segundo Bean et al. (2010), os macroeconomistas e formuladores de política econômica passaram a dar maior relevância à estrutura de capital do sistema financeiro em seus modelos econômicos. A questão do risco financeiro entrou na pauta de discussão de política econômica e neste contexto surgiram no meio acadêmico diversos debates sobre modelos de tomada de risco e diversas análises empíricas para avaliar a relevância deste canal nos mais diversos países ao redor do globo.

Antes da crise supracitada, segundo Galí e Gertler (2007), as políticas macroeconômicas, de forma genérica, procuravam analisar como a taxa de juros básica afetava o nível de concessão de crédito, mas não avaliaram a qualidade do risco destas novas concessões.

Neste sentido o objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação empírica do canal da tomada de risco para o Brasil, de modo a avaliar se taxas de juros altas (ou baixas) reduzem (ou aumentam) o nível de risco dos intermediários financeiros. Para a execução desta análise é necessário apresentar ao leitor o desenvolvimento teórico do modelo, assim como o contexto econômico em que este se insere e as peculiaridades do sistema financeiro brasileiro.

A motivação deste trabalho se dá por se tratar de um tema relativamente novo na academia e pelo desafio que é realizar uma análise econométrica para averiguar evidências deste canal para o Brasil.

Dado o propósito empírico deste trabalho, há a necessidade de: i) uma elaboração teórica; ii) uma análise de dados existentes das instituições financeiras; e iii) um modelo e teste econométrico, sendo que este trabalho optou por utilizar um modelo *VAR* bivariado para realização do Teste de Causalidade de Granger e uma análise de Impulso-Resposta. Desta forma, uma vez tratados os dados, analisa-se se há efeito causal entre as variáveis de política monetária (taxa de juros) sobre o padrão de risco dos intermediários financeiros.

O trabalho é dividido em dois capítulos principais: um teórico e outro empírico. No capítulo 2 são apresentados o contexto econômico e os fundamentos do canal de tomada de risco. Este capítulo ainda realiza a construção de um modelo econômico que leva em consideração a tomada de risco e a estrutura de capital dos intermediários financeiros. O capítulo 3 é dividido em uma revisão da literatura empírica e a análise para o Brasil. Na primeira seção deste capítulo são apresentadas resenhas das mais diversas avaliações empíricas contidas na literatura acadêmica sobre a existência do canal da tomada de risco. Em seguida este capítulo apresenta diversas características do sistema financeiro brasileiro, o que permite a quantificação da tomada de risco. Uma vez feita esta avaliação, o trabalho realiza a modelagem de um modelo *VAR* bivariado para a realização de um Teste de Causalidade e de uma Função de Impulso-Resposta entre a taxa de juros e a tomada de risco.

2. Desenvolvimento Teórico do Canal da Tomada de Risco

Neste capítulo é apresentado ao leitor os componentes teóricos que baseiam o Canal da Tomada de Risco. A seção 2.1 apresenta o panorama econômico e financeiro que serviu de cenário para o surgimento deste canal. Entre as seções 2.2 e 2.5 o trabalho apresenta os fundamentos do crédito e do risco, desde a regulação de capital até a questão da liquidez do sistema financeiro. Na seção 2.6 se trata do papel dos intermediários financeiros e, por fim, na seção 2.7 são desenvolvidos modelos macroeconômicos que consideram a estrutura de capital dos intermediários financeiros e a tomada de risco bancário.

2.1. Contexto Econômico

Segundo Goodfriend (2007), durante a era de Alan Greenspan no comando do Federal Reserve (1987-2006) as principais lições foram o estabelecimento de uma meta de inflação, a necessidade da credibilidade da autoridade monetária, além da visão de uma política monetária mais flexível em relação aos choques financeiros.

Neste cenário se consolidava a visão de estabilidade de preços como sendo a prioridade da política monetária e que esta, por sua vez, permite estabilizar o nível de atividade. O instrumento de política monetária deveria ser a taxa de juros para empréstimos interbancários, visto que os agregados monetários seriam instáveis e, por esse motivo, não poderiam ser utilizados como instrumentos de política monetária¹.

Conforme Galí e Gertler (2007), o papel da política monetária seria reduzir a volatilidade do hiato do produto ou, de forma mais geral, seria estabilizar o ciclo econômico. Desta forma até 2007 o principal campo de debate entre macroeconomistas e formuladores de política monetária se centrava sobre a eficácia do canal de crédito e o *trade-off* de curto prazo entre inflação e desemprego. De forma geral, através de uma redução da taxa de juros básica de

¹ Gerald Bouey, presidente do Banco do Canadá entre 1973 e 1987 uma vez declarou: “Nós não abandonamos os agregados monetários; foram eles que nos abandonaram”, se referindo a imprevisibilidade características dos choques na demanda monetária entre 1980 e 1990.

curto prazo se aumentava o nível de concessão de crédito, o que estimulava o crescimento econômico. Todavia, o que os modelos econômicos até então não discutiam era a qualidade destas novas concessões de crédito. Por mais que novos créditos estimulem a renda agregada, em conjunturas de crises financeiras os créditos de baixa qualidade (de alto risco ou probabilidade de inadimplência) podem gerar crises de inadimplência e perda de valor dos ativos. Não basta, portanto, analisar a concessão de novos créditos, mas saber se estes créditos são ou não de boa qualidade.

A crise de 2008 demonstrou para a teoria econômica a necessidade dos modelos econômicos analisarem inclusive as estruturas de capitais dos intermediários financeiros. No início de 2007, a maioria dos agentes econômicos e analistas do mercado financeiro norte-americano achava inconcebível a ideia de que dentro de dois anos o sistema financeiro mundial iria enfrentar sua pior crise desde a Grande Depressão dos anos 1930. A última ameaça macroeconômica significativa havia sido o colapso da bolha da alta tecnologia em 2000-2002, que fora respondida pela autoridade monetária norte-americana, o Federal Reserve System (“Federal Reserve”), com redução das taxas de juros.

Há entre alguns economistas a ideia de que, em geral, estabilidade de preços é sinônimo de estabilidade financeira. Todavia, a primeira não garante a segunda, e situações de conflito entre ambas são, para o formulador de política econômica, muito desfavoráveis. Neste ponto é essencial o uso de políticas micro e macroprudenciais, que podem ser realizadas para acompanhar constantemente os fundamentos do sistema financeiro e, caso necessário, atuar no sentido de reduzir a probabilidade de ocorrência de eventos de risco sistêmico que venham a ter efeitos adversos sobre a economia como um todo.

Deve-se também destacar que a eficácia da política monetária depende da transmissão de variações da taxa de juros básica para o nível de atividade, para a estabilidade de preços e a financeira. Os canais de transmissão representam as relações causais que existem no mercado de bens e de crédito, do ponto de vista do financiamento das decisões de gasto, e exploram a dualidade que existe entre as

análises das decisões de gasto e produto e análise do financiamento dessas decisões.

A eficácia da política monetária depende do efeito que a variação da taxa de juros básica de curto prazo tem sobre o nível de atividade. Portanto, os canais de transmissão da política monetária, que representam as “relações causais” que existem no interior da curva IS devem ser avaliados. Segundo Bernanke e Gertler (1995), no Canal de Crédito a taxa de política monetária afeta as decisões de poupadores e tomadores de crédito, desta forma influenciando na oferta e na demanda de crédito, e assim nas concessões de crédito e no hiato do produto. Os autores ainda subdividem este canal em dois componentes²: o canal dos empréstimos bancários (*bank lending channel*) e o canal do balanço (*balance sheet channel*).

A partir do canal de crédito da transmissão da política monetária é possível identificar dois elementos principais para a transmissão dos efeitos do instrumento de política monetária para o restante da economia: o canal de empréstimos bancários e o canal de balanço. Ressalta-se que o funcionamento do canal de crédito depende fundamentalmente do bom funcionamento do sistema financeiro.

Esta visão tradicional³ se baseia nos efeitos de variações na taxa de juros sobre a concessão de crédito bancário e no conceito de multiplicador monetário. Uma política monetária expansionista via expansão das reservas bancárias, aumentaria os depósitos e, conseqüentemente, a quantidade de empréstimos bancários. Contudo, com a evolução dos ativos financeiros nas últimas décadas verificou-se uma diversificação das fontes de financiamento dos bancos, o que enfraqueceu o canal dos empréstimos. Com efeito, em situações de fragilidade financeira, como a crise financeira que se seguiu após a queda do banco americano

² Os dois componentes do canal de crédito tradicional são explicados no Anexo I.

³ Observa-se que o trabalho se dá sobre uma matriz teórica-metodológica que surgiu nos anos 1990 no meio acadêmico sobre a alcunha de “novo consenso” ou “novo keynesiano”. O autor deste trabalho reconhece a existência de outras matrizes teóricas-metodológicas e os questionamentos sobre a matriz escolhida, seja do ponto de vista de suas premissas microeconômicas, quanto de sua abordagem para desenvolvimento de modelos econômicos.

Lehman Brothers, estes canais parecem não ser suficientes para explicar a transmissão da política monetária.

Em contextos de instabilidade financeira, as decisões de política monetária, notadamente as de redução de juros, podem ter um impacto menor sobre a “economia real”⁴, visto que as instituições financeiras podem reduzir suas operações de crédito para protegerem seus balanços e suas exposições ao risco de crédito. De forma análoga, quando o sistema financeiro funciona perfeitamente, a redução da taxa de juros básica, por exemplo, reduziria as restrições de capital dos bancos, permitindo-os aumentar sua alavancagem via concessões de novos empréstimos.

Portanto, em situações de estresse financeiro a eficácia da política monetária não é totalmente explicada pelos canais tradicionais. O objetivo deste trabalho é apresentar uma literatura que se desenvolveu após a crise financeira de 2007/2008 e que descreve novos mecanismos de transmissão para o canal de crédito, com o objetivo de explicar os fatos estilizados relativos à interação entre a política monetária e estabilidade financeira. Este é chamado de canal da tomada de risco (“*risk-taking channel*”).

2.2. Mercado de Crédito e Instabilidade Financeira

A política monetária pode ser entendida como um conjunto de arranjos institucionais que permitem o uso de instrumentos de política pela autoridade monetária com o objetivo de maximizar o bem-estar social. O instrumento padrão é a taxa de juros básica, no Brasil é a Taxa Selic e nos Estados Unidos é o *Fed Funds Rate*. No Brasil esta taxa é tradicionalmente estabelecida através de operações de mercado aberto (“*Open Market*”), taxa de redesconto e depósitos compulsórios das instituições financeiras no Banco Central.

Em situações “normais” de mercado, o Banco Central se preocupa com o *trade-off* entre inflação e desemprego. Já em conjunturas de crise de liquidez, como crises financeiras, o Banco Central deve reorientar sua política monetária. Neste

⁴ No decorrer desta monografia utiliza-se o termo “economia real” para se referir aos setores da economia que não financeiros, como famílias e empresas não financeiras.

tipo de ocorrência, a autoridade monetária pode usar ativamente sua gestão de liquidez, visto que neste caso o instrumento tradicional pode se tornar menos eficiente. Este tipo de gestão não convencional frequentemente apresenta um conjunto de medidas micro e macroprudenciais.

Um exemplo recente de uma política monetária não convencional pode ser visto no Afrouxamento Monetário ("*Quantitative Easing*") praticado pelo Banco Central Norte-americano após a crise de 2008. Segundo Blinder (2010), a grosso modo, o *Quantitative Easing* se refere às alterações na composição e no tamanho do balanço do Banco Central que são feitas de modo a aliviar as condições de liquidez e de crédito das instituições financeiras.

Os canais tradicionais apresentados na seção anterior desconsideram o debate sobre estabilidade financeira, o que os torna incompletos para discussões sobre política monetária em panoramas de crises de ativos financeiros. Para se discutir a relação entre política monetária e estabilidade financeira deve-se entender que este assunto abrange temas como regulação, sistema jurídico e fiscalização econômica, além das diversas decisões conjuntas dos agentes do mercado financeiro. Schinasi (2004) define um sistema financeira estável como sendo capaz de facilitar o crescimento de uma economia e dissipar os desequilíbrios financeiros que surgem endogenamente ou de forma imprevista ou como resultado de eventos adversos.

Portanto, o sistema financeiro estável não é aquele que não apresenta crises de liquidez, mas que possui um conjunto de instituições financeiras que sejam capazes de dissipar os desequilíbrios financeiros quando estes surgem, sem afetar o desempenho econômico.

A política monetária, assim como o tópico da estabilidade financeira, possui várias faces e envolve um conjunto de instituições e mercados. A eficácia da política monetária depende de uma ampla infraestrutura financeira tal que exista considerável influência da taxa de juros de curto prazo dos depósitos financeiros definida pela autoridade monetária sobre as taxas de juro do mercado monetário

secundário e no mercado de crédito, de forma que variações na taxa básica sejam transmitidas para o resto da economia.

A instabilidade do sistema financeiro perturba o mecanismo de transmissão da política monetária. Aspectos operacionais, como gestão de liquidez, política de exigência de colateral, controle das contrapartes, transparência da comunicação do Banco Central para com a comunidade e restrições sobre gestão de crédito influenciam nas decisões dos intermediários e, conseqüentemente, na estabilidade financeira.

Segundo Bean et al. (2010), a Grande Crise financeira que começou em agosto de 2007 e cominou na Grande Contração da atividade econômica global após 2008 representou para os banqueiros centrais e ministros de finanças um desafio para realização de política econômica.

Tratando da crise de 2007/2008 sob um ponto de vista macroeconômico, Diamond e Rajan (2012) comentam que os efeitos de baixas taxas de juros ajudam a entender como se formam os níveis de liquidez e de alavancagem no sistema financeiro, e como isto contribuiu para a crise. A análise dos autores mostra o que a estrutura dos bancos pode ser beneficiada por baixas taxas de juros livres⁵ de risco, que seriam menores que as taxas oferecidas pelo mercado. Contudo, a manutenção de taxas de juros de curto prazo persistentemente baixas pode levar a alavancagem excessiva e incentivos para manter ativos excessivamente ilíquidos nos portfólios bancários.

Vale destacar o número de fatores micro e macroeconômicos que foram fundamentais na crise. Por exemplo, os incentivos a mudança nos tipos de empréstimos pelos bancos para evitar requerimentos de capital por parte das agências reguladoras, assim como o baixo incentivo nos ativos originadores dos empréstimos quando estes são securitizados. Também deve-se destacar as notas de crédito ("*ratings*") dados pelas Agências de Ratings, que superestimaram o efeito da diversificação sobre o risco de crédito. O surgimento de um risco moral

⁵ Considera-se como taxas de juros livres de risco aquelas pagas por títulos do governo federal norte-americano.

por parte dos grandes bancos, que seriam considerados grandes demais para quebrar. Pode-se evidenciar inclusive a inflação controlada desde a Grande Moderação, que em associação com a manutenção de uma taxa de juros de curto prazo baixa desde a bolha da informática de 2000/2002 permitiu o aumento da tomada de crédito, inclusive para fins de especulação financeira.

Nenhum desses fatores seria sozinho capaz de resultar em uma das maiores crises da história da economia global, mas a união destes o foi. No curso normal dos eventos uma política monetária expansionista tende a aumentar o valor dos ativos no mercado financeiro, visto que a redução da taxa de desconto dos fluxos de caixa futuro aumenta o valor presente, seja do fluxo de caixa de um título, seja do fluxo livre de caixa descontado esperado por uma empresa. Além do mais, espera-se que uma política monetária expansionista acelere a atividade econômica e os lucros via lado da demanda, que pode gerar pressão inflacionária. Todavia, no caso de uma crise financeira, o papel da autoridade monetária deixa de ser restrito ao uso do instrumento tradicional, mas sim também na capacidade desta instituição em encorajar a tomada de risco em diferentes classes de ativos, quando a economia e as instituições financeiras tornam-se avessas ao risco de forma a protegerem seus próprios resultados financeiros.

De forma geral se pode citar dois métodos os quais um Banco Central pode encorajar o aumento na tomada de risco. Primeiro, através de uma menor taxa real para ativos “livres” de risco de crédito, como as *Treasuries* do governo americano, ou as *yields* das Notas do Tesouro Nacional Série B (NTN-B) no Brasil. A redução desta taxa incentiva os investidores, entre eles as instituições financeiras, a aplicarem em ativos de maior risco (e maior rendimento esperado). Rajan (2005) chamou esta situação de “*search for yield*”, em que os agentes econômicos responsáveis por aplicar recursos financeiros aceitam aumentar o risco de seus portfólios por maiores expectativas de rendimentos.

Segundo, se considera que os intermediários financeiros são instituições alavancadas e que possuem um raio alvo de alavancagem. Um aumento no patrimônio próprio das instituições financeiras (“*Equity*”) reduz sua alavancagem.

Esta condição possibilita o aumento da sua dívida ("*Debt*") para atingir sua meta de alavancagem. Portanto, uma política monetária que aumente o valor do *Equity* das instituições financeiras as encoraja a tomar risco e conceder empréstimos, expandindo seus balanços patrimoniais e colocando pressão sobre os preços dos ativos.

Woodford (2010) defende que a redução no *Equity* dos intermediários tem um efeito adverso sobre a oferta de crédito intermediário, o que implica na eficácia da política econômica. Contudo, no caso de os intermediários estarem mais alavancados facilita uma maior redução no *Equity* em caso de uma crise financeira, dado o nível de provisionamento. Todavia, como se viu acima, a alteração na alavancagem das instituições financeiras é uma consequência da política monetária, por causa de seu efeito sobre a oferta e demanda de empréstimos. Dado isto, as consequências da política para estabilidade financeira devem ser consideradas na tomada de decisão da taxa de juros, não apenas o *trade-off* entre inflação e desemprego.

A natureza desta consideração não deve ser simétrica, visto que os ajustamentos na taxa de juros afetam tanto o nível de emprego quanto inflação, ao passo que podem influenciar no nível de risco do sistema financeiro que, em última instância, pode tornar a alavancagem tão extrema que mesmo uma pequena variação no valor dos ativos possa ter um efeito substancial na intermediação de capital. A gestão do Banco Central deve ser aperfeiçoada através de uma supervisão micro e macroprudencial, de forma a reduzir a região de possibilidade do surgimento de circunstâncias de risco que são afetadas pela tomada de decisão da política monetária. Contudo, na busca de uma solução completa para este conjunto de restrições, é complicado defender o ponto de vista o qual a instabilidade financeira deve ser ignorada na tomada de decisão de política. A economia carece de desenvolvimento de indicadores em tempo real do risco da estabilidade financeira de forma a facilitar a tomada de decisão pela autoridade monetária, agora levando em conta um *trade-off* não apenas entre inflação e desemprego, mas também a instabilidade financeira.

Com esta visão em mente, as próximas seções se concentram no estudo do canal de tomada de risco. Primeiro são feitas avaliações teóricas de modelos econômicos que compreendem a existência desse canal e então são feitas avaliações empíricas de diferentes metodologias para precificação do risco pelas instituições financeiras e evidências do canal de tomada de risco.

2.3. Regulação de Capital Financeiro

Segundo Gameiro et al. (2011), a tolerância ao risco dos agentes econômicos muda de acordo com as condições econômicas e financeiras, afetando o comportamento de tomada de risco pelos intermediários financeiros. Esta relação aponta para a existência de um canal diferente de transmissão da política monetária: o canal da tomada de risco. Neste contexto, o mecanismo de transmissão da política monetária deveria levar em conta o grau de liquidez e de endividamento dos intermediários financeiros, visto que estes agentes apresentam efeitos econômicos sobre a economia real.

Os recentes acontecimentos demonstraram certas peculiares no sistema financeiro que incentivam uma mudança de foco na análise do papel do controle prudencial da política monetária em seus mecanismos de transmissão, especialmente sobre regulação de capital.

Seja direta ou indiretamente, a mudança na taxa de juros de curto prazo influencia na tomada de risco pelos agentes financeiros interferindo em suas percepções de tolerância ao risco. Este trabalho entende o conceito de Liquidez como a facilidade com o qual todo tipo de valor financeiro pode ser transformado em poder de compra sem resultar em considerável perda de valor. Percebe-se que a noção de *risk-taking* deve ser explicada conjuntamente com o conceito de liquidez.

De forma indireta, a gestão e precificação do risco é afetada pelo comportamento da autoridade monetária. De forma direta, o Banco Central pode impor certos requisitos operacionais sobre os bancos, como um limite mínimo de capital.

Um requisito mínimo de capital afeta o comportamento dos bancos pelo menos de duas formas: i) através dos custos associados com a violação do limite mínimo e as ações necessárias para prevenir este evento, como o custo de obter financiamento externo; e ii) a influência sobre a estrutura de capital do banco, o que impacta diretamente em suas finanças corporativas, no *valuation* (via taxa de desconto do fluxo de caixa esperado) de seus ativos, na precificação e gestão do risco da instituição e por fim na tomada de decisão do conselho de diretores. Denomina-se o primeiro efeito de “*Capital Threshold Effect*” e o segundo de “*Capital Framework Effect*”.

A ideia de um requisito mínimo de capital vem evoluindo no decorrer dos anos desde 1980, sob a supervisão e influência internacional do Comitê de Supervisão Bancária de Basileia (“*Basel Committee on Banking Supervision*”), ou BCBS. O comitê concordou nos anos 1980 em um conjunto de padrões que relacionassem as exigências mínimas de capital às características do ativo de forma bastante grosseira, fazendo distinções muito limitadas através de pesos de risco entre diferentes tipos de risco de crédito (“Basileia I”). Na época o objetivo era levantar necessidade de capital que eram consideradas em alguns países como sendo imprudentemente abaixo de um nível considerado satisfatório pelo comitê e, com isto, nivelar os padrões internacionalmente.

Nos anos 2000, o BCBS aprovou um novo quadro regulamentar cujo fundamento baseia-se em tornar os padrões mínimos de capital mais sensíveis ao risco (“Basileia II”), fazendo distinções mais refinadas entre os ativos de diferentes qualidades de crédito. Além disso, em diversos graus, que permite aos bancos para usar suas próprias entradas no cálculo dos mínimos exigidos, sujeitos a requisitos de validação que incluem a necessidade dos padrões serem devidamente incorporados nos sistemas de precificação de risco.

Em 2010 o BCBS publicou um novo conjunto de propostas em resposta regulatório à crise internacional, visando aumentar a qualidade e quantidade de capital para tornar o sistema financeiro mais resiliente, reduzir custos de crises

bancárias e amparar o crescimento econômico de forma sustentável (“Basileia III”).

Os requisitos de capital variam conforme os ciclos de negócios (“*business cycle*”) e incentivam diferentes comportamentos e sensibilidade ao risco para diferentes momentos do ciclo econômico, tornando-se uma variável pró-cíclica. Isto ocorre porque, dado um portfólio do intermediário financeiro, as medidas de risco variam conforme o ciclo econômico. O risco costuma ser baixo em situações de expansão econômica e alto em contrações. Obviamente, a características pró-cíclica supracitada depende fundamentalmente das metodologias de precificação de risco e de ativos regulamentadas pela autoridade financeira.

2.4. Conceitos de Risco

O debate sobre a regulação do capital acima enfatiza a sensibilidade ao risco o que chama atenção aos reguladores sobre como os participantes do mercado medem o risco e suas atitudes em relação ao nível de risco que enfrentam. Basicamente, quando se trata do conceito risco, se deve realizar um corte para a análise deste trabalho, dado que se trata de um conceito bem amplo.

Pode-se segregar este conceito sob duas perspectivas: a perspectiva financeira e a macroeconômica. A medida da precificação do risco é um alimento básico das finanças. Uma vasta literatura trata da formalização de precificação do risco, como o Valor-em-Risco (“*Value-at-Risk*” ou *VaR*) e Testes de Estresse⁶. Da perspectiva macroeconômica, o conceito trata da variabilidade das variáveis macroeconômicas e do prêmio de risco macroeconômico, assim como suas tendências pró-cíclicas.

Desta forma, o Canal de Tomada de Risco ou *Risk-Taking Channel* pode ser definido como o impacto das mudanças na taxa de política e no comportamento da autoridade monetária sobre as percepções de risco e tolerância ao risco do sistema

⁶ O VaR representa a maior perda esperada do valor de um ativo, para um dado horizonte de tempo e nível de confiança. Testes de estresse buscam analisar como os preços de mercado dos ativos se comportam em conjunturas econômicas extremamente desfavoráveis, conhecidas como ambientes de “estresse”. Para maior aprofundamento no tema de VaR e Testes de Estresse, ver Jorion (2006).

financeiro, assim como o grau de risco em seus portfólios, na precificação dos ativos e sobre as características de financiamento do sistema. Existem ao menos três componentes que tornam este canal operante.

Primeiro, os impactos da taxa de juros sobre os *valuations* dos ativos, sobre as *yields* dos títulos e sobre os fluxos de caixa. Taxas de juros baixas aumentam o valor dos ativos pela redução da taxa de desconto dos fluxos de caixa esperados, assim como incentivam a redução das taxas as quais títulos são negociados, o que aumenta o preço unitário de cada título. Além do mais, a melhora do ciclo econômico, devido ao comportamento pró-cíclico dos ativos, tende a reduzir as probabilidades de *default* dos títulos de crédito, o que afeta diretamente sobre a percepção de risco. Desta forma, uma menor taxa de juros que leva a uma melhora no quadro de ativos, por sua vez, reduz a percepção de risco e aumenta a tolerância ao risco.

Segundo, reduções na taxa de juros interagem de forma direta sobre as metas de retorno dos agentes econômicos. Perceba que muitos agentes financeiros, como fundos de pensão e seguradoras, possuem metas de rentabilidade que não estão associadas diretamente ao ciclo econômico, pois são definidas segundo características atuariais de seus participantes. Portanto, estas instituições possuem metas, sejam nominais, sejam reais. Em situações em que a taxa de juros cai, eles passam a procurar ativos com maiores rentabilidades esperadas, mas que por sua vez apresentam maior risco. Esta busca por ativos ficou conhecida a partir de Rajan (2005) como “*Search for Yield*”. Portanto, dado a meta de rentabilidade de alguns agentes econômicos, uma taxa de juros baixa faz com que estes aumentem o risco de suas carteiras.

Terceiro, a comunicação das políticas, a função de reação do Banco Central e a transparência no processo decisório de política econômica afetam a percepção de risco dos agentes. O grau de transparência e a postura quanto as decisões futuras de política monetária afetam as decisões dos agentes e influenciam em seu comportamento quanto ao risco. Quando a autoridade aumenta o grau de transparência de sua tomada de decisão, há incentivo para redução da incerteza do

agente econômico quanto à trajetória futura das variáveis de política monetária o que, por sua vez, reduz a percepção e o prêmio de risco.

2.5. O Papel da Liquidez

Até o momento a análise se concentrou em explicar os mecanismos-chaves do *risk-taking channel* sem tratar, contudo, de sua integração com o conceito de liquidez do sistema financeiro já definido neste trabalho. A liquidez está relacionada com a habilidade de transformar seus recursos em poder de compra, usualmente conhecido como “Caixa”, com a habilidade de fazer frente ao fluxo de caixa de suas obrigações e também com a capacidade de vender e comprar ativos em um período curto de tempo sem causar grandes impactos em seu preço.

Perceba que as condições econômicas e de política monetária refletem na liquidez. Em particular, liquidez e tomada de risco são fortemente interconectados em um processo em que um reforça o outro. Por exemplo, baixa percepção de risco (alta tolerância ao risco) enfraquecem a necessidade de financiamento externo pela instituição financeira e as restrições sob seu Caixa. Por sua vez, uma restrição de Caixa mais fraca pode suportar maior tomada de risco. Em outras palavras, em analogia com a noção de demanda efetiva na macroeconomia, uma menor restrição de liquidez aumenta a tolerância ao risco “efetiva”, o que permite aos agentes aderirem a projetos ou investirem em estratégias mais arriscadas, mas usualmente com maior retorno esperado. O contrário é verdadeiro quando a percepção de risco aumenta, o que reduz a tolerância ao risco e restringe as condições de liquidez, o que deteriora as possibilidades potenciais de financiamento.

A implicação é que a relação entre liquidez e tomada de risco pode adicionar força ao canal de transmissão da política monetária por um mecanismo que pode ser chamado de “*Liquidity Multiplier*”, ou Multiplicador da Liquidez (Borio e Zhu (2008), página 12, parágrafo 1). Este efeito ocorre pela ligação entre o setor financeiro e a economia real, onde as condições de risco e liquidez fortalecem os efeitos das alterações na política monetária sobre o resto da economia.

Quatro adicionais observações valem a penas serem destacadas. Primeiro, a existência do canal da tomada de risco marca uma evolução no sistema financeiro no tocante à liberalização do sistema e o desenvolvimento de inovações financeiras, como instrumentos que possibilitam o aumento da alavancagem e *hedge* do portfólio das instituições financeiras. Segundo, neste contexto a análise da estrutura de capital das instituições financeiras torna-se mais importante, o que leva as autoridades a avaliar a precificação, gestão e nível do risco tomado pelas instituições financeiras. Terceiro, o canal da tomada de risco faz com que a política monetária entenda o método pelo qual o *valuation* dos ativos é realizado e sua correlação com o risco de cauda. Como exemplo se considera o Fluxo de Caixa Descontado ("*Discounted Cash Flow*") das instituições financeiras e sua sensibilidade em relação à taxa de juros e fatores macroprudenciais. Isto, por sua vez, traz para a autoridade monetária o papel de averiguar as práticas contábeis utilizadas na formulação dos demonstrativos financeiros. Finalmente, este canal destaca a importância de como o risco é distribuído pelos diferentes setores da economia. Desde que os agentes diferem em termos de sua habilidade de medir e reduzir o risco, isto influencia em suas respostas sobre mudanças na taxa de política.

A medição, gestão e precificação do risco nas últimas duas décadas passou de uma posição periférica para o núcleo da atividade financeira. A ligação entre *valuations* e percepções de risco se aproximou, além da correlação destes com o conceito de liquidez. Ressalta-se ainda a característica pró-cíclica do valor, do risco e da liquidez, o que torna ainda mais importante o estudo destas variáveis sob um panorama que considere variáveis macroeconômicas que não somente taxa de juros, como inadimplência, produto interno bruto e inflação.

2.6. O Papel dos Intermediários Financeiros

O papel dos intermediários financeiros caracterizou o centro da crise financeira global que irrompeu em 2007. Eles suportaram uma grande parcela de perdas de crédito a partir de hipotecas *subprime* securitizadas, apesar da securitização ter sido destinada para dispersar o risco de crédito entre os

investidores que eram mais capazes de absorver-los. As perdas de crédito em associação com o estresse financeiro associado foram figuras proeminentes na queda da atividade econômica que se seguiu. Esses acontecimentos sugerem que a relevância dos intermediários financeiros não devem ser separados dos estudos que almejam explicar flutuações econômicas.

De acordo com a perspectiva deste trabalho, flutuações na oferta de crédito surgem das interações entre a tomada de risco dos bancos e o prêmio de risco que o mercado oferece para esta decisão. O custo da alavancagem, por exemplo, é determinado pelo risco de se alavancar e pela capacidade de tomada de risco do banco. A lucratividade esperada dos intermediários financeiros pode ser avaliada pelos *spreads* bancários. Variações na taxa de política tem impacto direto sobre o spread, o que afeta a lucratividade dos intermediários.

Taxas de juros de curto prazo importam, entre outros fatores, porque eles ajudam a determinar o spread, que em último caso determina o lucro marginal líquido dos bancos e a expectativa de capital do setor bancário. Desta forma, taxas de política continuamente baixas implicam uma curva íngreme de rendimento por algum tempo, uma maior margem líquida de juros no futuro e, portanto, maior capacidade de tomada de risco do setor bancário (Adrian e Shin (2009a), página 5, parágrafo 1).

2.7. Política Monetária e Tomada de Risco Bancário

O objetivo agora é tentar prover uma fundação teórica para a afirmação de que taxas de juros prolongadamente baixas criam condições de aumento da tomada de risco pelo setor bancário. Desta forma este trabalho desenvolve um modelo com intermediação financeira, proposto por Dell’Ariccia et al. (2010), em que os bancos se envolvem em um custo de monitoramento para reduzir o risco de crédito em suas carteiras de empréstimos. O acompanhamento dos ativos e passivos bancários, assim como seus preços (i.e., as taxas de juros) são endogenamente determinados e, em equilíbrio, dependem da taxa de política monetária.

Obtém-se três conclusões principais. Primeiro, no caso em que a estrutura de capital de um banco é fixada exogenamente, descobre-se que os efeitos das mudanças da taxa de política sobre a vigilância do banco e, portanto, o risco da carteira, dependem do nível de alavancagem do banco, de forma que os bancos mais capitalizados monitorem menos, enquanto que o oposto é verdadeiro para os bancos pouco capitalizados. Todavia, quando a estrutura de capital é uma variável endógena, permitindo aos bancos ajustarem as suas participações de capital em resposta a mudanças de política monetária, percebe-se que um corte na taxa de política leva os bancos a aumentarem sua alavancagem. Refletindo esse aumento da alavancagem, a terceira principal constatação é que uma vez que a alavancagem é permitida de forma a ser ajustada segundo uma escolha ótima por parte da gestão do banco, um corte da taxa política vai inequivocamente causar um menor monitoramento do risco pelo banco e um aumento da tomada de risco.

O modelo deste trabalho é baseado em duas hipóteses padrões. Primeiro, bancos são protegidos por um limite de passivos e escolhem o grau em que irão monitorar seus empréstimos ou, de forma equivalente, escolhem o apetite ao risco em seus portfólios. Segundo, a política monetária afeta o custo do passivo do banco através de mudanças da taxa de juros “livre” de risco. Desta forma, a o efeito da política monetária sobre a tomada de risco se dá pela coexistência de três diferentes forças: pelo efeito da taxa de política, pelo deslocamento padrão do risco e pela alavancagem.

Quando a estrutura de capital dos bancos é definida exogenamente, o efeito líquido da política monetária depende de dois efeitos. Primeiro, reduções da taxa de política refletem na redução da taxa de juros dos empréstimos, o que tipicamente aumenta a demanda por ativos mais arriscados com retornos esperados mais altos. Segundo, o deslocamento padrão do risco é um efeito que opera através do lado do passivo bancário. Perceba que a redução da taxa de juros reduz o custo dos passivos bancários. *Coeteris paribus*, isto aumenta a lucratividade do banco o que cria incentivos a limitar a tomada de risco em ordem de colher os ganhos obtidos. Todavia, este efeito depende criticamente o grau de *hedge* do passivo, ou seja, o grau de proteção do passivo oferecida para o banco.

Para perceber o efeito supracitado, suponha um banco que esteja alavancado e que é financiado somente por depósitos e dívida. O banco consegue maximizar o lucro alterando o risco em seu portfólio, escolhendo ativos de forma que o banco tenha maior probabilidade de pagar seus depósitos. De forma contrária, quando um banco é financiado apenas por capital próprio, o efeito de uma redução no custo de seu passivo irá, *coeteris paribus*, aumentar uniformemente o retorno esperado líquido de seus portfólios, o que terá quase nenhum efeito sobre sua escolha de risco. Portanto, o efeito do deslocamento do risco é maior quanto mais limitada for a proteção do passivo bancário em relação ao seu ativo. Ainda mais, este efeito é mais forte quanto maior for a alavancagem do banco e praticamente inexistente quando o banco é financiado por capital próprio.

Quando a estrutura de capital é endógena, uma terceira força deve ser analisada, uma vez que se permite aos bancos modificar sua estrutura de capital em resposta a mudanças na política monetária. Quanto maior for a perda do banco em caso de default, maior será a monitoração do seu portfólio e mais prudente será sua política de investimentos. Em equilíbrio, taxas de políticas baixas irão estar associadas com maior alavancagem, dado o comportamento *maximizador* dos bancos. Este resultado fornece uma microfundamentação para regularidades empíricas documentadas em *papers* recentes, como Adrian e Shin (2009b). Também se entende que, tudo o mais constante, uma maior alavancagem representa uma maior tomada de risco.

Dado esta fundamentação, o trabalho começa a desenvolver um modelo macroeconômico. Perceba que este não é um modelo normativo sobre regra de política monetária, mas sim um modelo que serve de fundamentação teórica da tomada de risco por parte dos bancos. Um modelo que apresenta uma forma reduzida da tomada de risco bancário com foco em como os *policy makers* devem balancear seus objetivos de estabilidade de preço com estabilidade financeira foi desenvolvido por Agur e Demertzis (2010).

O modelo supõe que a demanda por empréstimos é negativamente inclinada $L(r_L)$, onde r_L é a taxa de juros nominal que representam os encargos

bancários sobre os empréstimos. Por simplicidade se assume que a demanda é linear, $L = A - br_L$. Para modelos com estruturas de mercado alternativas, ver Dell’Ariccia (2010).

Empréstimos são arriscados por definição e o banco precisa monitorar o aumento ou redução da probabilidade de inadimplência. O banco é dotado de uma tecnologia de monitoramento, permitindo exercer um esforço de monitoramento q , que também representa a probabilidade de reembolso do empréstimo. Novamente, supõe-se por simplicidade que este esforço de monitoramento implica em um custo igual a $\frac{1}{2}cq^2$ por unidade monetária (como o dólar) emprestado. Os bancos decidem a taxa r_L a qual eles vão realizar empréstimos e o nível de monitoramento q de seus portfólios. Perceba que no tocante à tomada de risco, quanto maior for o valor q do portfólio de um banco, menos propenso ao risco é este banco e, de forma análoga, quanto menor q mais propenso ao risco é o intermediário financeiro.

Se assume que a taxa dos depósitos é fixa e é igual à taxa de política, $r_D = r^*$, onde r^* é a taxa de política monetária. A taxa de remuneração do capital próprio (“*Equity*”) possui um custo maior, dado que representa o custo de oportunidade dos acionistas em investirem no banco, tal que esta taxa é dada por $r_E = r^* + \xi$, sendo $\xi \geq 0$, em que ξ representa o Prêmio do Capital Próprio (“*Equity Premium*”), que se trata de um *spread* sobre a taxa “livre” de risco.

Os bancos se financiam a partir de dois tipos diferentes de passivos. A porção k do passivo dos bancos representa o custo independente do lucro do banco, enquanto que uma porção $1 - k$ é reembolsada apenas quando o banco apresenta lucros. A porção k representa a parcela dos ativos do banco que é financiada com *Equity*. Nesse caso, $1 - k$ pode ser interpretado como a parcela do banco que é financiada com recursos de terceiros, ou seja, os depósitos (“*Deposits*”) e emissão de dívida (“*Debt*”). Perceba que k representa a estrutura de capital do banco, de forma que o banco será menos alavancado conforme maior for a razão k e, de forma análoga, será mais alavancado quanto menor for a razão k . Desta análise se pode retirar o primeiro conceito.

Conceito 1: Pode-se reinterpretar k como uma medida inversa do grau de proteção do passivo.

Examina-se o modelo para dois diferentes casos, um em que k é exógeno e outro em que k é endógeno e então o banco possui liberdade para ajustar k em resposta a uma mudança na política monetária.

Considere o primeiro caso, em que a estrutura de capital é exógena. Desta forma, o lucro esperado do banco pode ser escrito como:

$$\Pi = \left[q(r_L - r_D(1 - k)) - \left(r_E k - \frac{1}{2} c q^2 \right) \right] L(r_L) \quad (1)$$

Perceba que a equação acima reflete a probabilidade de recebimento pelo portfólio do banco. Quanto os empréstimos são pagos, recebe a taxa de pagamento r_L e obtém a receita de $r_L - r_D(1 - k)$ depois de pagar pelos seus depósitos. Dado r_L , a condição de primeira ordem (CPO) da equação (1) é dado por:

$$\frac{\partial \left(q(r_L - r_D(1 - k)) - \left(r_E k - \frac{1}{2} c q^2 \right) \right)}{\partial q} L(r_L) = 0$$

O que implica que:

$$\hat{q} = \min \left\{ \frac{r_L - r_D(1 - k)}{c}, 1 \right\} \quad (2)$$

Desde que $r_D = r^*$, obtém-se de (2) a existência de um efeito negativo entre a taxa de política e o monitoramento dos ativos por parte dos bancos, ou seja:

$$\frac{\partial \hat{q}}{\partial r^*} \leq 0$$

Perceba que a primeira análise do modelo está de acordo com a literatura já apresentada neste trabalho. Continuando, deve-se solucionar o modelo em um primeiro estágio em que os bancos escolhem a taxa de juros dos empréstimos.

Substituindo \hat{q} na função de lucro esperado dos bancos, obtém-se que:

$$\Pi(\hat{q}) = \left(\frac{(r_L - r_D(1 - k))^2}{2c} - r_E k \right) L(r_L) \quad (3)$$

Maximizando (3) com respeito à taxa de rendimento dos empréstimos obtém-se a seguinte CPO:

$$\frac{\partial \Pi(\hat{q})}{\partial r_L} = L(r_L) \frac{r_L - r_D(1 - k)}{c} + \frac{\partial L(r_L)}{\partial r_L} \frac{(r_L - r_D(1 - k))^2}{2c} - r_E k \frac{\partial L(r_L)}{\partial r_L} = 0 \quad (4)$$

De (4) obtém-se a primeira proposição.

Proposição 1: Existe um grau de capitalização \tilde{k} , tal que para $k < \tilde{k}$, o monitoramento bancário cai conforme a taxa de política monetária, ou seja, $\frac{\partial \hat{q}}{\partial r^*} < 0$, e se $k > \tilde{k}$ o monitoramento bancário aumenta conforme a taxa de política, ou seja, $\frac{\partial \hat{q}}{\partial r^*} > 0$. Portanto, o monitoramento dos ativos responde de acordo com a estrutura de capital do banco.

Assume-se agora que os depósitos precisam ser compensados pela tomada de risco esperada do banco. Por mais que o banco não observa a variável q , ele observa a razão k e, a partir disto, pode inferir um comportamento de equilíbrio \hat{q} . Portanto, dado cum custo de oportunidade r^* , os depositadores irão demandar uma taxa de pagamento r_D que leve em conta o risco associado a estrutura de capital do banco, ou seja:

$$r_D = \frac{r^*}{E[q|k]}$$

Onde $E[q|k]$ é o valor esperado do monitoramento do risco dos ativos condicionado à estrutura de capital do banco. Em equilíbrio este valor deve ser igual à parcela que ótima, ou seja, $E[q|k] = \hat{q}(r_D|k)$. Com base nisto percebe-se um resultado paralelo à proposição supracitada.

Proposição 2: Supondo que os depósitos requerem uma compensação pelo risco, tal que $r_D = \frac{r^*}{E[q|k]}$, então existe um grau de capitalização \tilde{k} , tal que para $k < \tilde{k}$ o monitoramento dos bancos cai conforme a taxa de política, ou seja, $\frac{\partial \hat{q}}{\partial r^*} < 0$, e se $k > \tilde{k}$ o monitoramento bancário aumenta conforme a taxa de política, ou seja, $\frac{\partial \hat{q}}{\partial r^*} > 0$.

Estende-se o modelo de forma a aceitar a endogeneidade da estrutura de capital e, com isto, pode-se contrastar os resultados obtidos acima. A solução se dará de forma similar, com a adição de um terceiro estágio: no primeiro estágio o banco define a taxa de empréstimos; no segundo estágio define o esforço de monitoramento dos ativos; e no terceiro estágio um cliente do banco que possua incerteza quanto à segurança de seus depósitos demanda uma promessa de retorno dada por $r_D = \frac{r^*}{E[q|k]}$. Esta situação faz com que o banco tenha um incentivo a manter uma parcela de capital para reduzir o custo de empréstimos.

Assim como no caso do modelo com estrutura de capital endógena, formalmente se define a função objetivo do modelo como a maximização do lucro esperado do banco com restrito à razão de capital k :

$$\begin{aligned} \max_k \Pi &= \left[\hat{q}(\hat{r}_L - r_D(1 - k)) - \left(r_E k - \frac{1}{2} c \hat{q}^2 \right) \right] L(\hat{r}_L) \\ \text{sujeito a: } r_D &= \frac{r^*}{E[q|k]} \end{aligned}$$

Onde $\hat{q} = \hat{q}(r_L, k)$ é a escolha de equilíbrio de monitoramento induzido pela escolha por parte do banco da taxa de empréstimos r_L e pela razão de capitalização k . Além do mais, tem-se que $\hat{r}_L = \hat{r}_L(k)$ é a taxa de empréstimos ótima dada uma estrutura de capital. Portanto, o banco leva em conta a influência da sua escolha de capitalização na sua decisão de precificação e monitoramento dos empréstimos.

A CPO para k pode ser expressa como:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial k} = \frac{\partial \Pi}{\partial k} + \frac{\partial \Pi}{\partial r_L} \frac{\partial r_L}{\partial k} + \frac{\partial \Pi}{\partial q} \frac{\partial q}{\partial k} = 0$$

Segundo o teorema do envelope, os últimos dois termos são iguais a zero. Substituindo as variáveis se obtém que:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial k} = \left((r_L - q) \frac{\partial q}{\partial k} - (r_E - r^*) \right) L(r_L) = 0 \quad (5)$$

A partir de (5) se avalia a caracterização da escolha ótima de \hat{k} . A partir disto pode-se derivar a terceira proposição.

Proposição 3: A alavancagem bancária de equilíbrio cai conforme reduções da taxa de política, ou seja, $\frac{\partial \hat{k}}{\partial r^*} > 0$.

Esta proposição estabelece que, quando uma solução interna \hat{k} existir, então \hat{k} será positivamente correlacionado com a taxa de juros básica de curto prazo. De forma alternativa, uma taxa de política monetária baixa induz os bancos a reduzirem a sua capitalização, o que equivale a se tornarem mais alavancados.

A subida da taxa de política aumenta a taxa que o banco paga sobre a dívida em seu passivo, o que agrava a condição de devedor do banco. Note ainda que se $r^* = 0$ representa o caso limite em que o principal não é remunerado e, neste caso, tem-se que $\hat{q} = q^*$ e não existe Risco Moral (*"Moral Hazard"*), efeito conhecido na literatura como *"Flight-to-Quality"*⁷. Investidores permitem que o banco se torne mais alavancado quando a taxa de política está baixa do que quando está alta. Este resultado caracteriza as decisões de concessões e empréstimos como função da taxa de política monetária, e é um resultado útil para o segundo conceito.

Conceito 2: Quando a alavancagem, a taxa de empréstimos e o nível de monitoramento são todos otimamente escolhidos com respeito à taxa de política

⁷ Ver Bernanke et al. (1989).

monetária r^* , a taxa de empréstimos ótima \hat{r}_L aumenta conforme o crescimento de r^* , ou seja, $\frac{\partial \hat{r}_L}{\partial r^*} > 0$.

Quanto a taxa de política aumenta, este aumenta o custo de oportunidade de todas as formas de financiamento. Consequentemente, em equilíbrio a taxa que os bancos cobram para realização de empréstimos também aumenta. Em outras palavras, mudanças no custo de financiamento dos bancos impacta o preço do crédito bancário, o que se reflete em uma maior taxa de empréstimo.

A partir deste raciocínio se pode definir o principal resultado deste modelo para fins de tomada de risco.

Proposição 4: Quando a alavancagem do banco é otimamente escolhida de forma a maximizar seus lucros, o monitoramento irá variar positivamente conforme variações também positivas da taxa de política monetária, ou seja, $\frac{\partial \hat{q}}{\partial r^*} > 0$.

Em contraste com o resultado da Proposição 1, quando a alavancagem do banco é uma variável endógena que o monitoramento do banco sobre seu ativo *sempre* aumente conforme aumentos na taxa de política. A proposição 4 complementa o resultado da proposição 3 sobre a dimensão do monitoramento bancário, de forma que o efeito agregado da taxa de política monetária sobre os intermediários financeiros é tal que aumentos na taxa de política (maior r^*) incentivam os bancos a se tornarem menos alavancados e menos propensos ao risco (maior k e maior q) e, de forma análoga, reduções na taxa de política (menor r^*) incentivam os bancos a se tornarem mais alavancados (menor k) e mais propensos a tomar risco (menor q).

É necessário enfatizar que os efeitos supracitados dependem da capacidade dos bancos de ajustarem suas estruturas de capitais em resposta a variações da taxa de política monetária. A possibilidade de mudanças na alavancagem dos intermediários financeiros representa um importante canal adicional pelo qual mudanças na taxa de juros básica de curto prazo podem afetar o comportamento dos bancos e afetar inclusive o resto da economia.

3. Análises Empíricas e Exercício para o Brasil

Na seção 3.1 o trabalho apresenta casos de estudos presentes na literatura especializada internacional, demonstrando suas premissas, os dados utilizados e os resultados obtidos. Em seguida se apresenta uma proposta pioneira de análise econométrica para o Brasil, desde a obtenção dos dados. Na seção 3.2 o trabalho discute questões técnicas do Sistema Financeiro Nacional do Brasil, desde a regulação até a disponibilidade de informação por parte dos intermediários financeiros. Entre as seções 3.3 e 3.4 são trabalhados os dados dos Balancetes dos bancos, da taxa de juros e da expectativa de inflação, de modo a quantificar a tomada de risco e compará-la com o a diferença entre a taxa de juros real *ex ante* e sua tendência medida pelo Filtro HP. Por fim, a seção 3.5 constrói um modelo *VAR* bivariado para realização de um Teste de Causalidade de Granger e análise de uma Função de Impulso-Resposta entre taxa de juros e tomada de risco.

3.1. Casos Internacionais

Os resultados empíricos, de forma global, sugerem que taxas de juro baixas aumentam a tomada de risco nas carteiras dos bancos, o que é consistente com a existência do canal discutido neste trabalho.

Gambacorta (2009), utilizando uma ampla base de dados de bancos cotados da União Europeia e dos Estados Unidos, desenvolvidos por Altunbas et al. (2009), encontra evidência de que o risco de *default* dos bancos implícitos no preço de seus ativos aumentou em decorrência da manutenção da taxa de juros em baixo nível por um período de tempo estendido antes da crise de 2008. Segundo os autores, quando as taxas de juro estão baixas por um período alargado de tempo, os bancos tendem a aumentar o grau de risco que assumem no balanço. Seus resultados são consistentes com a existência de um canal de tomada de risco e permitem inferir a influência de um vasto conjunto de fatores microeconômicos e macroeconômicos sobre a estabilidade financeira.

Utilizando um vasto conjunto de dados microeconômicos de empréstimos dos bancos espanhóis obtidos pelo Registro de Crédito da Espanha sobre o período

de 1984 a 2006, Jiménez et al. (2010) concluem que a política monetária tem impacto sobre o nível de risco dos bancos de duas maneiras contraditórias. No curto prazo, baixas taxas de juros reduzem a probabilidade de default do saldo de empréstimos de taxas variáveis através da redução dos encargos de juros dos empréstimos já existentes. No médio prazo, contudo, os bancos tendem a aumentar os valores de seu colateral em busca por rendimentos mais altos, o que faz com que os bancos concedam empréstimos mais arriscados que seus padrões. Em síntese, os resultados obtidos sugerem que taxas de juros baixas reduzem o risco de crédito dos bancos no curto prazo, mas aumentam no médio prazo. Segundo os autores, taxas de juros de curto prazo baixas reduzem a taxa de risco de *default* dos empréstimos já existentes. Em adição, demonstram que a taxa de risco de default dos novos empréstimos aumenta após cortes na taxa de juros de curto prazo.

Adrian e Shin (2008) através de uma análise temporal dos balanços dos principais bancos dos EUA apresentam evidências empíricas de que um aumento na taxa dos *Federal funds*, atual ou esperada, está associado a uma diminuição nos ativos dos bancos de investimento. Esta revisão vai de encontro com a existência de um canal de tomada de risco.

Adrian e Shin (2007) evidenciam forte relação positiva entre as variações na taxa de alavancagem e o tamanho dos balanços patrimoniais das instituições financeiras. Longe de ser passiva, esta evidência pontua que os intermediários financeiros ajustam seus balanços ativamente, e o fazem de forma a tornar a alavancagem alta durante os “*booms*” econômicos e baixa durante os “*busts*”. Desta forma a alavancagem se torna pró-cíclica. Esta característica é vista como consequência da gestão ativa do balanço, que responde às mudanças no valor e no risco dos ativos. Para os intermediários financeiros, seus modelos de risco e capital econômico ditam a gestão ativa sobre o ajustamento do VaR em seus balanços. Do ponto de vista agregado, este comportamento repercute no apetito à tomada de risco e o financiamento da liquidez.

Dell’Ariccia et al. (2013) estuda a ligação entre taxas de juros de curto prazo e tomada de risco por parte dos bancos utilizando um banco de dados confidencial dos ratings dos empréstimos individuais dos bancos norte-americanos a partir do “*Federal Reserve’s Survey of Terms of Business Lending*” (STBL). Os autores encontram resultados consistentes com os fundamentos das discussões apresentada no capítulo anterior. Eles concluem que a tomada de risco, medida pelos ratings da carteira de empréstimos dos bancos, é negativamente associado ao *Federal Funds Rate*. Além do mais, também entraram que a relação negativa é mais pronunciada em bancos mais capitalizados.

Amato (2005), por exemplo, sugere evidência de que a política monetária impacta nas medidas de precificação do risco de crédito estimado pelos *spreads* de derivativos de proteção contra default (“*Credit Default Swaps*” ou CDS). Desta forma, reduções na taxa de política aumentam o preço cobrado por títulos que funcionam como seguro para *default*, o que representa um aumento no risco implícito. Portanto, esta avaliação vai de encontro com a existência de um canal de tomada de risco.

Ioannidou et al. (2009) utilizando dados de precificação de empréstimos da Bolívia sobre o período de 1999 e 2003 examina o efeito nas mudanças das taxas de curto prazo dos Estados Unidos da América (“*Fed Funds*”) sobre a qualidade dos empréstimos bancários na Bolívia, que possui um sistema financeiro bastante dolarizado, e a partir disto analisar se o *risk-taking channel* funciona não sob a quantidade de novos empréstimos, mas também sobre suas taxas de juros. Os autores concluem que taxas de juros baixas fazem com que os bancos não apenas aumentem o nível de novos empréstimos arriscados, mas também reduzam as taxas que eles cobram dos tomadores de empréstimos arriscados relativamente àqueles que são menos arriscados, o que vai de encontro com a conclusão de Jiménez et al. (2010) sobre taxa de juros e taxa de risco de *default*. Os autores encontram um efeito da taxa de juros de curto prazo sobre a qualidade dos ativos dos bancos e revelam que o corte nas taxas de juros provoca uma melhora na qualidade dos ativos já existentes, mas uma piora nos novos ativos.

Altunbas et al. (2009) utilizam probabilidades de *default* estimadas por agências de ratings como uma proxy da tomada de risco. Os autores partem de uma perspectiva internacional em que analisa a ligação entre política monetária e a Frequência Esperada de Inadimplência (*“Expected Default Frequency”*) ou EDF⁸ de 600 bancos europeus e americanos durante o período de 1999 e 2008. Com objetivo de examinar se as taxas de política foram historicamente baixas antes da crise de 2008, eles encontram evidência de uma ligação entre baixas taxas de juros e alta tomada de risco pelos bancos. Desta forma os autores concluem que a principal implicação desta análise é que a política monetária não é neutra da perspectiva da estabilidade financeira, visto que aumentos na taxa de juros e um resíduo negativo sobre a taxa natural medida pela Regra de Taylor são positivamente associados ao aumento dos padrões de risco.

Dell'Ariccia et al. (2016) apresentam evidências de um canal de risco de política monetária para o sistema bancário dos Estados Unidos utilizando dados confidenciais sobre os ratings internos dos bancos sobre empréstimos a empresas durante o período de 1997 a 2011. Os autores verificaram que a tomada de risco *ex ante* pelos bancos (medida pela classificação de risco dos novos empréstimos) está negativamente associada ao aumento das taxas de juros de curto prazo. Inclusive esta relação seria mais acentuada em regiões menos sincronizadas com o ciclo econômico e menos pronunciadas para bancos com capital relativamente baixo ou em períodos de crise financeira.

3.2. Sistema Financeiro Nacional

Para realização de uma análise empírica para o Brasil, deve-se entender a estrutura organizacional de seus agentes financeiros. O Sistema Financeiro Nacional brasileiro é composto por um conjunto de instituições que se relacionam em situações hierárquicas⁹.

⁸ O conceito de EDF se refere a um indicador *forward-looking* do risco de crédito e é computado pelo modelo KMV da Moody's, que é construído sobre o modelo de Merton para precificação de um título de dívida corporativo. Para detalhes ver McNeil et al. (2005).

⁹ O organograma completo se encontra no sítio eletrônico do Banco Central do Brasil: <<http://www.bcb.gov.br/pre/composicao/composicao.asp>> acessado em 02/11/2016, às 19:00.

Neste organograma o Banco Central do Brasil (“Banco Central”) é o supervisor das instituições financeiras. Na execução desta função, o Banco Central disponibiliza ao público um grande conjunto de informações que permitem analisar a condição do sistema financeiro, em especial, as condições financeiras dos bancos. É a partir desta transparência de dados que se obtém os dados necessários para realização da análise econométrica que será feita nas próximas seções. Em seguida o trabalho explica algumas características do Sistema Financeiro Nacional e apresenta os balancetes das Instituições Financeiras que são disponibilizados pelo Banco Central. Com isso se obtém as contas relevantes para a análise deste trabalho.

O Banco Central disponibiliza ao público um conjunto de informações para análise econômico-financeira das Instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central. Dentro deste conjunto de dados encontram-se os balancetes (“Balancetes”) dos bancos. Estes arquivos são gerados mensal ou trimestralmente, conforme o caso, e contemplam informações do Balancete Patrimonial e do Consolidado Financeiro com os saldos de todas as contas respectivas ao tipo de documento requisitado pelo Banco Central.

Em relação aos Balancetes, as instituições têm o prazo de 60 dias corridos contados a partir do encerramento do mês (com exceção da data-base de dezembro, que será disponibilizada em 90 dias) para disponibilizar os dados, conforme o Comunicado do Banco Central 20.467/2011, que trata da divulgação dos documentos previstos no Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (“COSIF”).

A partir deste conjunto de dados é possível obter um conjunto de dados de balanço dos bancos. Estes dados se encontram sob o COSIF, que por sua vez está dividido em 4 partes: i) normas básicas; ii) elenco de contas; iii) documentos; e iv) anexos. Através o Manual de Normas do Sistema Financeiro¹⁰ do COSIF se pode selecionar um conjunto de contas relevantes para a mensuração do risco tomado pelas instituições financeiras.

¹⁰ Disponível em <<http://www3.bcb.gov.br/aplica/cosif>>, acessado em 02/11/2016 às 20:00.

Os códigos das contas no COSIF, assim como parte selecionada da regulação vigente são apresentadas no Anexo II. Segundo a Resolução Nº 2682¹¹ do Banco Central do Brasil, de 1999, as operações de crédito dos bancos brasileiros devem ser decompostas através da seguinte tipificação de risco:

Risco	AA	A	B	C	D	E	F	G	H
Provisão Mínima Necessária	0,0%	0,5%	1,0%	3,0%	10,0%	30,0%	50,0%	70,0%	100,0%

Tabela 1: Risco e Provisão segundo manual de Normas Básicas do COSIF

Fonte: Banco Central do Brasil, Resolução 2682/1999 art. 6º I/VIII - Elaboração Própria

Como se verá nas próximas páginas, o trabalho utiliza dados a partir de 2001. Dado que não ocorreram mudanças nas normas de contabilização das variáveis neste período analisado, a análise não incorre em diferentes formas de cálculo ou estimativa dos insumos utilizados.

Em uma carteira de crédito de um banco, quanto maior for a parcela de crédito AA em detrimento das demais menor será seu risco. Analisando a tabela acima se percebe que a necessidade de provisionamento cai não linearmente conforme o *rating*. Portanto, existe maior diferença de risco entre os ratings F e H do que entre os ratings AA e B. Desta forma, não há grande diferença no risco de um banco quando ele reduz sua parcela AA e aumenta sua parcela A. Contudo, se o banco reduz sua parcela F e aumenta sua parcela H há um relevante aumento de risco. Portanto, devido a esse caráter de não linearidade, deve-se definir um *rating* limite que funcione como uma fronteira relevante da tomada de risco, tal que a partir dele há uma tomada de risco por parte do sistema financeiro.

Utilizando a metodologia de rating bidimensional (*“Two-dimensional Risk Rating System”*) de Treacy e Carey (1998) pode-se realizar uma ligação entre as classificações de risco do Banco Central e as características de cada grau de risco. Os autores definem nove ratings segundo suas classificações e probabilidades de *default*. Esta associação é apresentada na tabela abaixo.

¹¹ A Resolução 2682 foi alterada pela Resolução 2697 de 24 de fevereiro de 2000 e regulamentada pela Circular 2974 de 14 de março de 2000 e pela Carta Circular 2899 de 10 de março de 2000.

Relação de <i>Ratings</i>			
Classificação (Treacy e Carey)	Probabilidade de <i>Default</i>	Necessidade de Provisionamento	Nota (Banco Central)
Virtualmente nenhum risco	0,0%	0,0%	AA
Baixo risco	0,1%	0,5%	A
Risco moderado	0,3%	1,0%	B
Risco médio	1,0%	3,0%	C
Risco aceitável	3,0%	10,0%	D
Risco de Fronteira	6,0%	30,0%	E
OAEM*	20,0%	50,0%	F
Risco não aceitável	60,0%	70,0%	G
Inadimplência	100,0%	100,0%	H

*Outros ativos especialmente mencionados

Tabela 2: Ligação dos Ratings do COSIF com Método do Rating Bidimensional

Fonte: Treacy e Carey (1998) e Banco Central do Brasil, Res. 2682 art. 6º I/VII - Elaboração Própria

Perceba que o *rating* AA do Banco Central não exige qualquer quantidade de provisionamento, ou seja, ele virtualmente não apresenta risco, assim como o primeiro *rating* da escala de Treacy e Carey. De forma similar, o risco H necessita de 100% de provisionamento, o que representa uma probabilidade de default de 100%, assim como o último *rating* da escala de Treacy e Carey. Portanto, feita a relação se pode definir o *rating* limite como aquele que representa a fronteira do risco segundo Treacy e Carey. O risco de fronteira encontra-se na sexta posição da grade de risco e é aquele que tem probabilidade de *default* de 6%. Portanto, através desta associação, no caso do Banco Central, o *rating* limite que representa a tomada de risco por parte dos bancos é o *rating* E, que ocupa a sexta posição e apresenta necessidade de provisionamento de 30%.

3.3. Quantificação da Tomada de Risco

Para se realizar a análise econométrica se deve definir duas hipóteses, que serão aquelas que permitem calcular indicadores a serem comparados com o nível da taxa de juros. Conhecendo o nível de risco da carteira de crédito de cada banco individual, assim como a parcela de recursos que estão provisionados para fazer frente a eventuais inadimplências desta carteira, pode-se calcular indicadores econômicos que representem a tomada de risco da totalidade dos bancos presentes na economia brasileira através dos seguintes passos: i) para cada mês

somar a quantidade de recursos provisionados¹² de todos os bancos autorizados a funcionar pelo Banco Central e dividir pela quantidade de recursos em carteira de crédito¹³ também de todos os bancos autorizados a funcionar pelo Banco Central, obtendo assim um indicador que pode ser chamado de “Taxa de Provisionamento”; ii) para cada mês somar a quantidade de recursos em crédito de nível K , tal que $K = \{E, F, G, H\}$ de todos os bancos autorizados a funcionar pelo Banco Central e dividir pela quantidade de recursos em carteira de crédito também de todos os bancos autorizados a funcionar, obtendo assim um indicador que pode ser chamado de “Operações de Risco”.

Portanto, obtém-se duas variáveis: Taxa de Provisionamento e Operações de Risco. A primeira representa a parcela de recursos provisionados para crédito duvidoso pelos bancos sobre o total da carteira de crédito, enquanto que o segundo representa a parcela de operações de risco relevante (de *rating* E ou menor) sobre o total da carteira de crédito. Pode-se definir a tomada de risco a partir dos dois indicadores supracitados.

Definição: A tomada de risco do conjunto de bancos autorizados a funcionar pelo Banco Central ocorre quando as Operações de Risco crescem mais rápido que a Taxa de Provisionamento. Em outras palavras, quando as Operações de Risco crescem, mas tal crescimento é acompanhado pelo aumento do provisionamento, então não há, de fato, um aumento no risco, pois ocorreu um aumento nos recursos provisionados. Todavia, quando as operações de risco aumentam, mas não ocorre um aumento na Taxa de Provisionamento, então o sistema financeiro está menos protegido, ou seja, está mais arriscado.

Deve-se ressaltar, contudo, que a forma supracitada de quantificação de risco se fundamenta na hipótese de que a classificação de risco de crédito por parte da legislação vigente, assim como a quantificação do provisionamento, são variáveis suficientes para representar o nível de risco do sistema financeiro. Contudo, existem outras formas de quantificação, como o uso de métricas como

¹² A soma das duas contas de provisão para crédito duvidoso dos Balancetes, isto é, as contas com os códigos 16900008 e 18900008.

¹³ Dado pela conta 31000000.

EDF ou *VaR*. Este trabalho, contudo, optou por analisar os *ratings* das operações de crédito dos bancos pela quantidade de informação disponível, pois esta opção engloba todas as instituições financeiras autorizadas a funcionar pelo Banco Central. Isto posto, no gráfico abaixo se pode analisar a relação entre as operações de risco e a taxa de provisionamento.

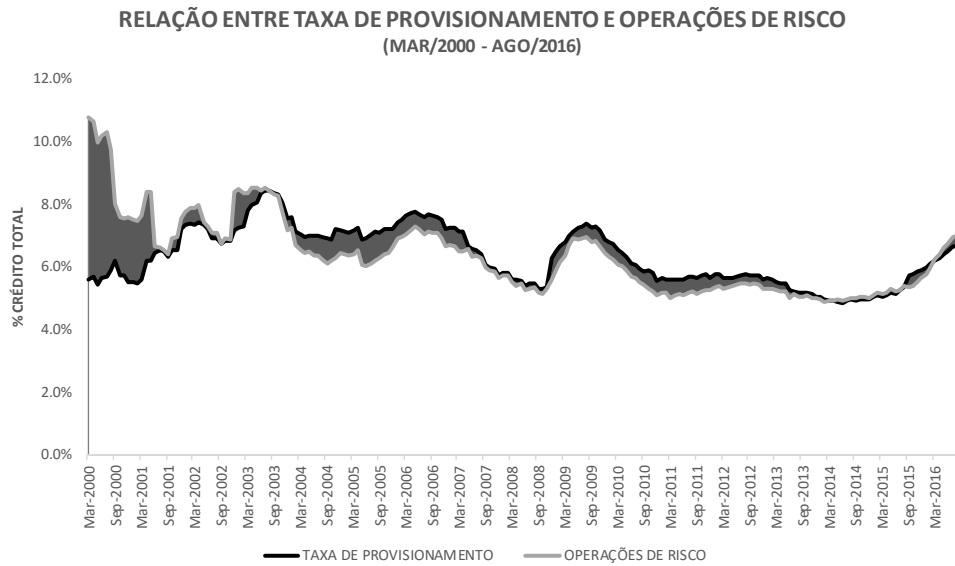


Gráfico 1: Relação entre taxa de provisionamento e operações de Risco

Fonte: Balancetes das Instituições Financeiras, Banco Central do Brasil - Elaboração Própria

A tomada de risco propriamente dita por parte dos bancos é a diferença entre as variações das operações de risco e da taxa de provisionamento, ou seja, é variação da região cinza-escuro do gráfico acima. A tomada de risco é o aumento no nível de risco da carteira de créditos dos bancos líquido da taxa de provisionamento. Desta forma se pode quantificar a tomada de risco.

Seja TP_t a taxa de provisionamento no mês t e OR_t as operações de risco no mês t , então um método para quantificar para a Tomada de Risco (τ_t) no mês t pode ser dada por:

$$\tau_t = \Delta OR_t - \Delta TP_t$$

Sempre que $\tau_t > 0$ então o conjunto de bancos do Brasil aumentou sua exposição ao risco, já descontada o provisionamento. De forma contrária, no caso

em que $\tau_t < 0$ então a tomada de risco do sistema de intermediação financeira caiu porque a variação do provisionamento foi maior que a variação das operações de risco.

3.4. Seleção da Taxa de Juros

A série temporal de taxa de juros utilizada é a Selic acumulada no mês anualizada com base 252¹⁴. Deve-se deflacionar esta série pela expectativa de inflação de modo a obter a taxa de juros real *ex ante*, que é aquela que é relevante para o modelo econométrico deste trabalho.



Gráfico 2: Evolução da taxa de juros real *ex ante*

Fonte: Banco Central do Brasil e IPEA - Elaboração Própria

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em seu sistema de dados econômicos ("*Ipeadata*") divulga desde julho de 2001 uma série mensal de expectativa de inflação acumulada para os próximos doze meses, a qual se utiliza para deflacionar a série de juros. O gráfico 2 acima apresenta a evolução da taxa de juros real *ex ante*.

¹⁴ Esta série pode ser encontrada no Sistema Gerador de Séries Temporais do Banco Central pelo código 4189.

Todavia, não se deseja apenas comparar o valor da taxa de juros básica de curto prazo real *ex ante* com a tomada de risco, mas sim o nível desta taxa de juros em relação ao seu nível natural. Esta escolha foi feita por dois principais motivos: i) na hipótese de que os agentes econômicos tomam decisões com base em termos relativos, por exemplo, eles não olham para o preço de um bem per si, mas para o preço deste bem em relação ao preço do seu bem substituto; ii) no fato de que na maioria dos trabalhos acadêmicos que tratam de análises empíricas do canal de tomada de risco, comparou-se o risco com o excesso de taxa de juros. Desta forma, na literatura se pode citar dois métodos tradicionais de cálculo do nível de equilíbrio da taxa de juros: Regra de Taylor ou *Smoothing Decomposition*. Este trabalho optou pela segunda opção, sendo a taxa de juros natural como $r_n = E[r]$.

Onde r é a taxa Selic acumulada no mês anualizada e r_n é a sua taxa natural. Visto que este trabalho lida com componentes com flutuações menores do que 32 trimestres se optou por utilizar o filtro de Hodrick-Prescott, mais conhecido como filtro HP, para a definição de r_n . No cálculo deste filtro se utilizou o parâmetro lambda igual a 129.600, pois segundo Ravn e Uhlig (2002) e de Jong e Sakarya (2013) é o valor mais apropriado para uma série com periodicidade mensal.



Gráfico 3: Taxa de Juros Real Ex Ante e seu Filtro HP
Cálculos feitos através do Software R - Elaboração Própria

Chama-se por “hiato” da taxa de juros (η) a diferença entre a taxa de juros corrente e seu nível natural, ou seja:

$$\eta = r - r_n$$

Com isto se obtém a segunda variável que fará parte da análise econométrica a ser realizada na próxima seção.

3.5. O Caso Brasil

A hipótese do canal de tomada de risco sugere que o risco bancário aumenta em conjunturas de taxas de juros relativamente baixas (em relação ao seu nível natural). Este trabalho avalia esta hipótese através de análises econométricas que envolvam: i) a alocação de risco dos bancos líquida do seu nível de provisionamento, medidos em termos de um indicador definido como “Tomada de Risco”; e ii) o “hiato” dos juros calculado em termos da taxa Selic real *ex ante* subtraída pela sua tendência quantificada por um filtro HP.

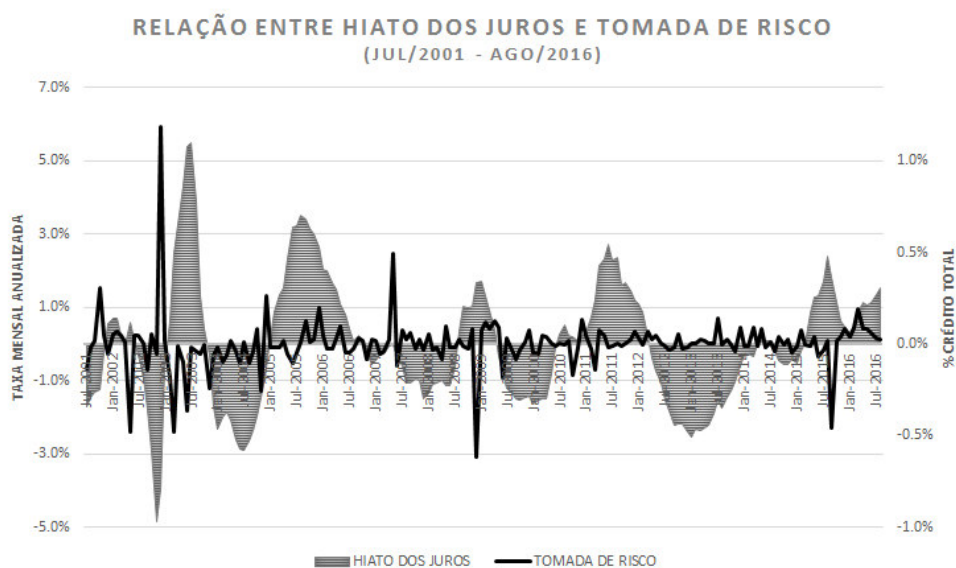


Gráfico 4: Evolução da relação entre hiato dos juros e tomada de risco
Cálculos feitos através do Software R - Elaboração Própria

O Banco Central passou a exigir nos Balancetes a alocação de crédito por risco a partir de março de 2000. Os últimos dados enviados pelas instituições financeiras na realização deste trabalho são da data-base Agosto de 2016.

O Ipea passou a calcular a expectativa de inflação a partir de julho de 2001. Portanto, os dados de séries temporais utilizados neste trabalho iniciam nesta data e terminam em agosto de 2016. A relação entre “hiato” de juros e tomada de risco é apresentada na página anterior.

A análise que se segue utiliza o excesso da taxa Selic real *ex ante* sobre o Filtro HP como taxa de juros relevante e a variação das operações de risco subtraída da variação da taxa de provisionamento como tomada de risco relevante. Contudo, no Anexo III deste trabalho é feito um teste de robustez da análise econométrica, ou seja, é refeita toda a análise econométrica que se segue utilizando diferentes insumos. Neste anexo serão refeitas as análises utilizando a taxa Selic real *ex ante* como taxa de juros relevante e as Operações de Risco subtraída da Taxa de Provisionamento.

Prosseguindo com a análise econométrica, realiza-se um teste t de significância sobre o cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson¹⁵, percebe-se uma correlação negativa entre hiato dos juros e tomada de risco, sendo esta correlação estatisticamente significativa ao nível de confiança de 95%.

Coeficiente de Correlação de Pearson		
ρ	Estatística t	P-Valor
-17,5%	-2,39	0,02

Tabela 3: Teste de Correlação de Pearson

Destaca-se do cálculo acima que correlação não implica causalidade. Mais propriamente, não é devido a correlação negativa entre as variáveis que se deve admitir que reduções na taxa de juros causam aumento na tomada de risco por parte dos bancos.

¹⁵ Nesta abordagem a correlação é dada por $\rho_{\eta,\tau} = \frac{Cov(\eta,\tau)}{\sigma_{\eta}\sigma_{\tau}}$. Em que η é o hiato da taxa de juros, τ a tomada de risco, $\rho_{\eta,\tau}$ é a correlação entre η e τ , $Cov(\eta,\tau)$ é a covariância entre η e τ , σ_{η} é o desvio padrão de η e σ_{τ} é o desvio padrão de τ . A hipótese nula do teste t é de existência de uma correlação igual a zero.

Ao invés disto, o trabalho utiliza uma abordagem econométrica para apresentar evidências empíricas de causalidade ou não causalidade entre as variáveis η e τ dentro do escopo do Teste de Causalidade de Granger e a orientação desta causalidade através de uma Função de Impulso-Resposta.

Antes do teste deve-se apresentar o processo estocástico da série temporal utilizada. Como este trabalho lida com séries temporais multivariadas, o modelo mais comum é o Vetor Autorregressivo (*VAR*). Segundo Tsay (2014), trata-se de um bom modelo por três motivos. Primeiro, é fácil de estimar, seja via Mínimos Quadrados, Máximo Verossimilhança ou outros métodos Bayesianos. E ambos métodos apresentam parâmetros estimados consistentes com as fórmulas fechadas. Segundo, as propriedades dos modelos *VAR* têm sido estudadas extensivamente na literatura. Terceiro, estes modelos são similares com regressões multivariadas que são extensamente utilizadas em análises estatísticas multivariadas. Para maior aprofundamento no modelo *VAR* utilizado ver Tsay (2014).

Granger (1969) introduziu o conceito de causalidade que pode ser facilmente relacionado a um modelo *VAR*. Considere uma série bivariada com h passos à frente como, por exemplo, uma série de inflação e taxa de juros, em que a inflação está sempre três meses à frente da taxa de juros. Esta distância é chamada de *lag*. Este trabalho utiliza um modelo de *VAR* das séries para estimação do teste de causalidade de Granger. Em seguida realiza-se uma análise de Impulso-Resposta para analisar como as variáveis se influenciam.

Para a montagem do modelo *VAR* se precisa que as séries sejam estacionárias. Utiliza-se dois testes de raiz unitária para avaliar existência de estacionariedade: o Teste Aumentado de Dickey-Fuller (*ADF*) com ordem de *lag* igual a um e o Teste de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (*KPSS*). No primeiro teste a hipótese nula é de não estacionariedade, portanto, rejeita-se a hipótese nula com 99% de confiança se o teste obter um p-valor do teste menor ou igual a 0.01. No segundo teste aceitar a hipótese nula significa aceitar a existência de

estacionariedade e, portanto, p-valores grandes apontam a existência de estacionariedade.

Por fim, uma questão na montagem do modelo de Granger é a definição do número apropriado de *lags*, também conhecido como defasagem. A defasagem será definida através do uso de um critério de informação. O critério escolhido para essa análise foi o Critério de Schwarz, que é considerado pela literatura especializado mais consistente que o Critério de Akaike, pois a probabilidade de escolher incorretamente um modelo converge para zero na medida que o tamanho da amostra aumenta.

Uma vez definidos a base de dados e o método econométrico a serem utilizados, pode-se passar para a estimação dos parâmetros. Os cálculos foram feitos através do Software R.

Recapitulando, utilizando dados do Banco Central deriva-se um índice que representa a tomada de risco por parte dos bancos (τ) e utilizando o Filtro HP para calcular a tendência da taxa Selic real *ex ante* deriva-se o “hiato” da taxa de juros (η). Em seguida se apresenta uma abordagem econométrica que resumidamente consiste em: i) verificar estacionariedade nas séries temporais e, se necessário, aplicar diferenças de forma a torna-las estacionárias; ii) montar um modelo *VAR* bivariado; e iii) realizar o Teste de Causalidade de Granger e análise da Função Impulso-Resposta. O trabalho econométrico se inicia com os testes de estacionariedade.

Testes de Estacionariedade				
Série Temporal	ADF		KPSS	
	Dickey-Fuller	P-Valor	KPSS Level	P-Valor
Hiato dos Juros	-4,841	< 0,01	0,077	> 0,1
Tomada de Risco	-9,922	< 0,01	0,119	> 0,1

Tabela 4: Testes de Estacionariedade

Portanto, segundo o teste ADF não rejeitamos, com 99% de confiança, a hipótese de que as séries temporais “Hiato dos Juros” e “Tomada de Risco” são estacionárias. A partir do teste KPSS aceitamos a hipótese de estacionariedade, pois obtemos um P-Valor maior que 10%. Visto isto, não há necessidade de

diferenciação das séries. Pode-se montar o modelo *VAR* e realizar o teste de causalidade de Granger e função de Imposto-Resposta.

Definindo o *lag* máximo para as interações no software como o valor da periodicidade da série, através da seleção do critério de Schwarz seleciona-se uma defasagem de segunda ordem, ou seja, $h = 2$. Portanto, a equação do *VAR* utilizado neste trabalho é dada por:

$$\begin{aligned}\eta_t &= \phi_{1,0} + \phi_{1,1}\eta_{t-1} + \phi_{1,2}\tau_{t-1} + \phi_{1,3}\eta_{t-2} + \phi_{1,4}\tau_{t-2} + a_{1,t} \\ \tau_t &= \phi_{2,0} + \phi_{2,1}\eta_{t-1} + \phi_{2,2}\tau_{t-1} + \phi_{2,3}\eta_{t-2} + \phi_{2,4}\tau_{t-2} + a_{2,t}\end{aligned}$$

Os parâmetros estimados foram:

Modelo VAR: Hiato (η)					Modelo VAR: Risco (τ)				
	Estimação	Erro Padrão	Estatística t	P-Valor		Estimação	Erro Padrão	Estatística t	P-Valor
$\phi_{1,0}$	0,000	0,000	0,140	0,889	$\phi_{2,0}$	0,000	0,000	0,241	0,810
$\phi_{1,1}$	1,563	0,057	27,417	0,000	$\phi_{2,1}$	-0,065	0,019	-3,460	0,001
$\phi_{1,2}$	0,922	0,225	4,096	0,000	$\phi_{2,2}$	-0,054	0,074	-0,727	0,468
$\phi_{1,3}$	-0,646	0,058	-11,230	0,000	$\phi_{2,3}$	0,052	0,019	2,775	0,006
$\phi_{1,4}$	-0,091	0,230	-0,394	0,694	$\phi_{2,4}$	-0,001	0,076	-0,010	0,992

Tabela 5: Estimação dos Parâmetros dos Modelos VAR

Antes de prosseguir a análise se destaca que existem outras variáveis que impactam na taxa de juros e na tomada de risco, como inflação, câmbio, fluxos internacionais de capitais, entre outros. O modelo *VAR* identifica efeitos diretos e indiretos, tanto captura o efeito de uma variação na tomada de risco sobre o hiato de juros, como também considera a contemporaneidade entre as variáveis. Então a partir dos coeficientes estimados não é possível afirmar uma relação negativa entre hiato de juros e tomada de risco. Para tal tarefa, se utiliza uma função ortogonal de Impulso-Resposta.

Uma vez feito o modelo *VAR*, pode-se realizar o Teste de Granger. A hipótese nula do teste é de não causalidade. Rejeita-se a hipótese nula se o p-valor for menor que o nível de significância. De forma análoga, não se rejeita a série para um p-valor maior que o nível de significância. Dado que o trabalho escolheu o nível de confiança de 99%, a obtenção de um p-valor menor de 0,01 permite rejeitar com 99% a hipótese nula e, com isto, afirmar que existe causalidade entre as

variáveis. Desta forma se realiza o teste de Granger em ambos de forma multilateral, ou seja, para avaliar se o “hiato” dos juros causa-Granger a tomada de risco e se a tomada de risco afeta o “hiato” dos juros.

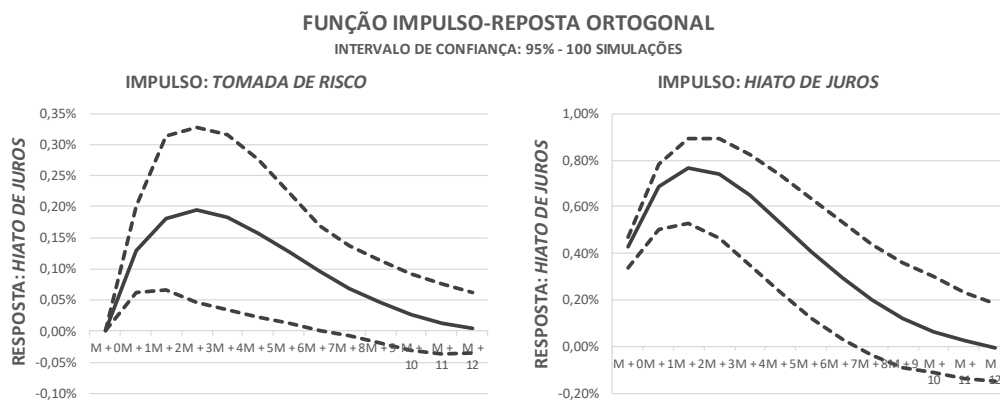
Após a estimação supracitada se pode distinguir quatro casos diferentes: i) Causalidade unilateral de η para τ ; i) Causalidade unilateral de τ para η ; iii) bicausalidade ou simultaneidade, quando ambas séries se determinam conjuntamente; e iv) independência, quando ambas séries não apresentam causalidade entre si. Os resultados são apresentados abaixo.

Teste de Causalidade			
Série Temporal	Teste de Granger		
	F-Test	P-Valor	Causalidade
Hiato dos Juros	7,01	< 0,01	O Hiato dos Juros causa-Granger a Tomada de Risco
Tomada de Risco	8,54	< 0,01	A Tomada de Risco causa-Granger o Hiato dos Juros

Tabela 6: Testes de Causalidade à lá Granger

O resultado obtido aponta existência de bicausalidade entre as séries para o nível de confiança de 99%, de forma que o Hiato da Taxa de Juros causa-Granger a Tomada de Risco, assim como a Tomada de Risco causa-Granger o Hiato dos Juros.

A partir do teste acima se percebe endogeneidade relevante entre as duas variáveis. O modelo *VAR* associado ao teste de Causalidade de Granger não consegue, com exceção de casos muito específicos, indicar o sinal com que as variáveis interagem. Portanto, deve-se completar a análise com uma função de Impulso-Resposta. Desta forma, realizamos um choque nos resíduos $a_{1,t}$ e $a_{2,t}$ e analisamos como as variáveis respondem a estes impulsos.



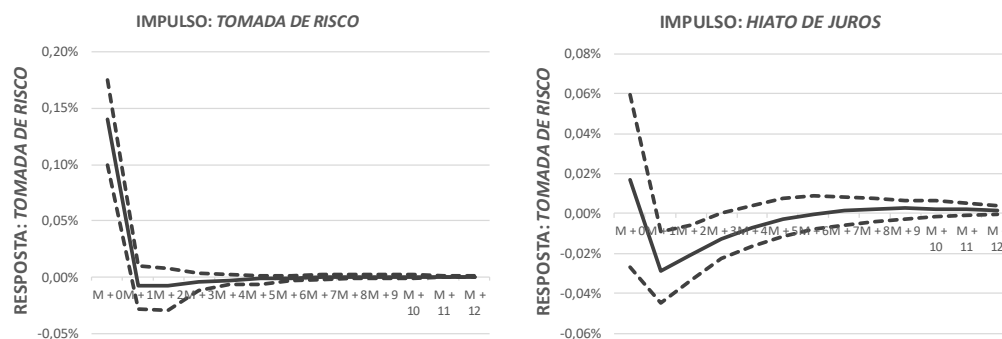


Gráfico 5: Função Impulso-Resposta Ortogonal
Cálculos feitos através do Software R - Elaboração Própria

Analisando o modelo acima, tanto o *VAR*, quanto o teste de causalidade e a função de impulso-resposta, se averigua que τ apresenta uma relação negativa em relação a η , como já se era esperado a partir da seção anterior. Observa-se ainda que a resposta da tomada de risco é mais rápida que a do hiato de juros.

Quando ocorre um impulso positivo na tomada de risco, o hiato de juros é afetado positivamente. Este choque demora cerca de 12 meses para se dissipar. Em outras palavras, quando os agentes financeiros aumentam a tomada de risco, o sistema financeiro se torna mais arriscado e o Banco Central busca induzir a redução do risco com aumento na taxa de juros. De forma similar, quando ocorre um impulso positivo no hiato de juros, a resposta é uma queda na tomada de risco. Isto significa que quando o Banco Central aumenta a taxa de juros, os agentes financeiros reduzem suas tomadas de risco.

Portanto, assim como as evidências empíricas internacionais, este trabalho afirma a existência de evidência empírica de um Canal de Tomada de Risco no Brasil, tal que existe causalidade entre o nível de taxas de juros de curto prazo sobre a tomada de risco por parte das instituições financeiras de forma que taxas de juros altas influenciam quedas na tomada de risco por parte dos bancos. Por outro lado, o nível de risco do sistema financeiro influencia na taxa de juros, de forma que quando este sistema se torna mais arriscado, a autoridade monetária responde aumentando os juros, para incentivar uma queda do risco por parte das instituições financeiras.

4. Conclusão

A exploração do canal de tomada de riscos, tanto em seus aspectos micro e macro, exige uma mistura de diferentes vertentes intelectuais. Ele se baseia em modelos de precificação de risco; se inspira sobre os fundamentos da economia monetária para diferenciar entre fenômenos nominais e reais; se debruça sobre a economia da informação imperfeita para entender melhor a natureza dos contratos e restrições de financiamento, bem como falhas potenciais de coordenação potenciais; se empenha sobre macroeconomia para incorporar esses fatores em um quadro de equilíbrio geral – aquele que o autor deste trabalho entende como o único modelo em que o vínculo dinâmico, apertado e altamente não-linear entre o sistema financeiro e a economia como um todo pode ser devidamente avaliado.

A incorporação das dificuldades financeiras de uma forma significativa em nas ferramentas macroeconômicas deve ser de alta prioridade. Mesmo que uma abordagem holística permaneça fora de alcance, não se deve parar de tentar desbastar as perguntas sobre o tema, através de exercícios analíticos e empíricos mais segmentados.

Com este objetivo em mente, neste trabalho se apresentou o contexto econômico em que surgem os estudos sobre o canal da tomada de risco e, desta forma, montou-se modelos econômicos que sugerem a existência de uma relação negativa entre taxa de juros e tomada de risco por parte dos bancos. Todavia, esta instrumentalização fora feita com o objetivo exclusivo de realizar experimento empírico para averiguar a existência e relevância do canal de tomada de risco na economia brasileira.

Dado o contexto de crise financeira se notou que os macroeconomistas e formuladores de política econômica devem levar em conta também o nível de risco do sistema bancário e a estrutura de capital dos intermediários financeiros. Em seguida se avaliou que o canal da tomada de risco funciona de três maneiras. Primeiro, baixas taxas de juros afetam os *valuations*, as rendas e os fluxos de caixa, o que afeta a medida com que os bancos medem seu risco. Segundo, baixas taxas

de retornos para investimentos “livres de risco”, como títulos do governo, incentivam os bancos, os gestores de recursos de terceiros e as companhias seguradoras a tomar mais risco devido a suas políticas contratuais ou institucionais de gestão, de forma a atingir uma determinada meta de retorno (*“Search for Yield”*). Terceiro, a transparência na comunicação das políticas econômicas e monetárias afeta a percepção de risco dos agentes.

Em seguida o trabalho realizou um passeio sobre os estudos empíricos no meio global, que apresentam evidências de existência do canal de tomada de risco para diversos países. Enfim o trabalho concentrou sua atenção na economia brasileira. Utilizando dados dos Balanços Patrimoniais dos intermediários financeiros entregues ao Banco Central se quantificou um índice que representa a tomada de risco dos intermediários financeiros. Em seguida se derivou a variável de juros que teoricamente afeta a tomada de risco, que é o excesso de taxa de juros real *ex ante* sobre o seu nível de longo prazo (neste trabalho medido pelo Filtro HP). Por fim, a partir deste conjunto de dados se realizou uma abordagem econométrica para averiguar evidência empírica a favor ou contra a existência do canal de tomada de risco. Percebeu-se que, assim como em diversos outros países, existe no Brasil evidência empírica de uma relação entre taxa de juros e tomada de risco.

Desta forma, a manutenção pelo Banco Central do Brasil de taxas de juros altas em relação ao seu nível de longo prazo incentiva os intermediários financeiros a realizarem concessões de créditos em ativos de baixo risco. Não obstante, os intermediários financeiros têm pouco incentivo a aumentarem o risco de suas carteiras, visto o alto rendimento a ser obtido em títulos do Governo Federal atrelados à taxa de juros básica. Este é o caso inverso do que ocorrera com os Estados Unidos da América na primeira década do século XXI, em que a baixa taxa de juros estimulou os bancos a realizarem empréstimos mais arriscados.

Além da questão da taxa de juros básica, o Banco Central do Brasil, em associação com o Conselho Monetário Nacional e a Comissão de Valores Mobiliários, são órgãos ativos na regulação do mercado monetário e de capitais.

Neste sentido há um ambiente de regulação e disponibilidade de informações ao público em geral que, se tratando de políticas macroprudenciais, representam *per si* um fator de redução do nível de insegurança do sistema financeiro.

Por fim este trabalho ressalta que em uma conjuntura econômica que o Brasil passe a apresentar redução da taxa de juros e manutenção de uma taxa de juros em níveis historicamente baixos, os macroeconomistas e formuladores de política econômica brasileiros não devem esquecer da questão do risco financeiro. Dada a evidência empírica apresentada neste trabalho, espera-se que esta hipotética redução na taxa de juros, *coeteris paribus*, aumente o risco do sistema financeiro. Exalta-se que este eventual aumento pode ser compensado com políticas macro e microprudenciais, a serem discutidas tanto no meio acadêmico como pela autoridade monetária.

Bibliografia

Adrian, T. e Shin, H. (2007) *Liquidity and Leverage*, Working paper, Federal Reserve Bank of New York and Princeton University. Available as Federal Reserve Bank of New York Staff Reports N° 328.

Adrian, T. e Shin, H. (2008) *Financial Intermediaries, Financial Stability and Monetary Policy*, Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, N° 346.

Adrian, T. e Shin, H. (2009a) *Financial Intermediaries and Monetary Economics*, Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, N°. 398; October; revised May 2010.

Adrian, T. e Shin, H. (2009b) *Money, Liquidity and Monetary Policy*, American Economic Review, Papers and Proceedings, Vol. 99, pp. 600-05.

Agur, T. e Demertzis, M. (2010) *Monetary Policy and Excessive Bank Risk Taking*, De Nederlandsche Bank, DNB Working Paper; N° 271, December.

Altunbas, Y., Gambacorta, L. e Ibañez, D. (2009) *An empirical assessment of the risk-taking channel*, Paper presented at the BIS/ECB conference on “Monetary policy and financial stability”, 10–11 September.

Amato, J. (2005) *Risk aversion and risk premia in the CDS market*, BIS Quarterly Review, December, pp 55-68.

Bean, C., Paustian, M., Penalver, A. e Taylor, T. (2010) *Monetary Policy after the Fall*, Federal Reserve Bank of Kansas City Annual Conference, Jackson Hole.

Bernanke, B. e Gertler, M. (1989) *Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations*, American Economic Review, Vol. 79, N° 1, pp. 14-31.

Bernanke, B. e Gertler, M. (1995) *Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission*, Journal of Economic Perspectives, Volume 9.

Blinder, A. S. (2010) *Quantitative Easing: Entrance and Exit Strategies*, Princeton University. CEPS Working Paper No. 204, March.

Borio, C. e Zhu, H. (2008) *Capital regulation, risk-taking and monetary policy: a missing link in the transmission mechanism?* BIS Working Papers, N° 268.

De Jong, R. M. e Sakarya, N. (2013) *The Econometrics of the Hodrick-Prescott filter*, Department of Economics, Ohio State University, Columbus, USA.

Dell'Ariccia, G., Laeven, L. e Marquez, R. (2010) *Monetary Policy, Leverage, and Bank Risk-Taking*, IMF Working Paper WP/10/276, International Monetary Fund, Research Department.

Dell'Ariccia, G., Laeven, L. e Suarez, G. (2013) *Bank Leverage and Monetary Policy's Risk-Taking Channel: Evidence from the United States*, IMF Working Paper WP/13/143, International Monetary Fund, Research Department.

Dell'Ariccia, G., Laeven, L. e Suarez, G. (2016); *Bank leverage and monetary policy's risk-taking channel: evidence from the United States*, European Central Bank: Working Paper Series; No 1903 / May 2016;

Diamond, D. e Rajan, R. (2012) *Illiquid Banks, Financial Stability, and Interest Rate Policy*, Journal of Political Economy, Volume 120.

Gambacorta, L. (2009) *Monetary Policy and the Risk-taking Channel*, BIS Quarterly Review, December: 43-53.

Galí, J. e Gertler, M. (2007) *Macroeconomic Modeling for Monetary Policy Evaluation*, Journal of Economic Perspectives, Vol. 21, N° 4.

Gameiro, I. M., Soares, C. e Souza, J. (2011) *Política Monetária e Estabilidade Financeira: Um Debate em Aberto*, Boletim Econômico, Banco de Portugal.

Goodfriend, M. (2007) *How the World Achieved Consensus on Monetary Policy*, NBER Working Paper N° 13.580, Cambridge.

Granger, C.W.J. (1969) *Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral models*, Econometrica 34, 541-51.

Ioannidou, V., Ongena, S. e Peydró, J. (2009) *Monetary policy and subprime lending: a tall tale of low federal funds rates, hazardous loans and reduced loan spreads*, European Banking Centre Discussion Paper, no 2009–04S.

Jiménez, G., Ongena, S., Peydró, J. e Saurina, J. (2010) *Credit supply: identifying balance-sheet channels with loan applications and granted loans*, Banco de España, Documentos de Trabajo N° 1030.

Jorion, P. (2006) *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, McGraw-Hill: third edition.

Licha, A. L. (2015) *Teoria da Política Monetária: Uma abordagem de nível intermediário*, Rio de Janeiro, RJ: Alta Books.

McNeil, A., Frey, R., e Embrechts, P. (2005) *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*, Princeton University Press, Princeton.

Rajan, R. G. (2005). *Has Financial Development Made the World Riskier?* National Bureau of Economic Research (NBER), Working Paper N° 11728. Cambridge, November.

Ravn, M. O. e Uhlig, H. (2002) *On Adjusting the Hodrick-Prescott Filter for the frequency of observations*, The Review of Economics and Statistics, Volume 84, N° 2, May.

Schinasi, G. J. (2004) *Defining Financial Stability*, IMF Working Paper WP/04/187, International Monetary Fund, Research Department.

Treacey, W. e Carey, M. S. (1998) *Credit risk rating at large U.S. banks*, Federal Reserve Bulletin, November.

Tsay, R. S. (2014) *Multivariate time series analysis: with R and financial applications*, Booth School of Business, University of Chicago, Chicago, IL. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Woodford, M. (2010) *Financial Intermediation and Macroeconomics Analysis*, Journal of Economic Perspectives, Volume 24, N° 4.

Anexo I: Canais de Crédito

Segundo Bernanke e Gertler (1995), o o canal dos empréstimos bancários (*bank lending channel*) e o canal do balanço (*balance sheet channel*) compõem o chamado Canal de Crédito.

O canal de empréstimos bancários se dá através do efeito da taxa básica de juros sobre a demanda de crédito bancário. O Banco Central reage elevando a taxa de juros, o que reduz a demanda de crédito bancário, provocando uma mudança nas concessões de crédito e, através da redução do financiamento produtivo, no nível de atividade. Perceba que quanto maiores forem os efeitos da taxa de política sobre o hiato do produto, maior será a elasticidade da curva IS em relação à taxa de política e mais eficiente será o canal dos empréstimos bancários.

Para entendimento do canal do balanço se deve entender a participação da intermediação financeira. Os intermediários representam um papel crucial na alocação eficiente da oferta de crédito, o que afeta os efeitos da política monetária. Considerando tal situação, supondo que os intermediários pagam uma taxa de juros ao poupador de recursos (taxa de juros passiva) e cobram outra taxa de juros aos tomadores de crédito (taxa de juros ativa). A diferença entre estas taxas é conhecida como *spread* bancário. Além do mais, considere que os intermediários são agentes alavancados, ou seja, que aplicam mais recursos do que possuem. Portanto, estes devem ter uma gestão de risco de suas carteiras. O método tradicional de administrar esse risco consiste em manter capital suficiente para cobrir o Valor-em-Risco, mais comumente chamado por *Value-at-Risk* ou simplesmente *VaR*. Esta métrica representa a maior perda esperada para uma aplicação financeira, dado um nível de confiança e um horizonte temporal. As autoridades monetárias instituem limites de risco às instituições, geralmente quantificado pelo Índice de Basiléia. Como o *VaR* representa um limite à alavancagem, ele representa um volume de crédito que os intermediários podem oferecer.

Quanto maior for o ativo da empresa em relação ao seu passivo descontado pelo patrimônio líquido, maior será a capacidade do intermediário de oferecer

crédito. A dependência da oferta de crédito sobre a alavancagem financeira desenvolve um mecanismo que amplifica os efeitos do canal dos empréstimos bancários.

Este mecanismo foi chamado por Bernanke e Gertler (1995) como “Acelerador Financeiro”, pois representa um efeito de realimentação positiva entre a oferta de crédito e o canal do balanço. Uma redução da taxa de política representará um maior efeito sobre o nível de produto quando existe intermediação financeira, visto que se considera que o aumento do produto melhora o ativo do intermediário financeiro e que isto, por sua vez, permite aumentar o nível de alavancagem do intermediário, o que irá incentivar o aumento o volume de concessão de crédito. Este mecanismo é representado pelo diagrama na Figura 1.

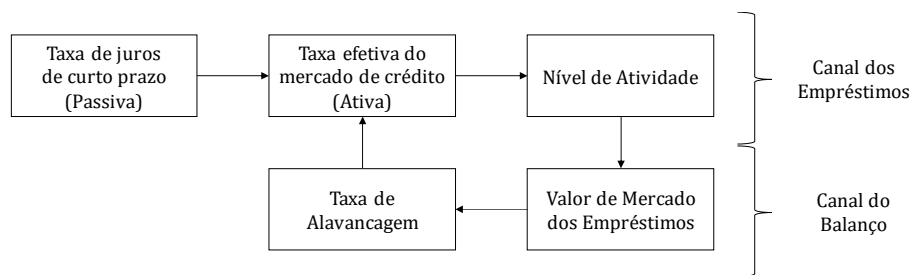


Gráfico 6: Canal do crédito bancário

Fonte: Licha (2015), p. 191 - Elaboração Própria

Quando se incorpora o canal do balanço se torna a curva IS mais horizontal, ou seja, com uma maior elasticidade-juro da demanda agregada. Em outras palavras, o canal do balanço potencializa o canal dos empréstimos bancários.

Anexo II: Contas do COSIF e Corte da Resolução 2682/99

As contas dos Balancetes dos bancos selecionadas para a realização das análises deste trabalho foram:

- Operações de Crédito, código de conta 31000000 do Balancete;
- Provisão para Créditos de Liquidação Duvidosa, código de conta 16900008 do Balancete;
- Provisão para Outros Créditos de Liquidação Duvidosa, código de conta 18900006 do Balancete;
- Operações de Crédito Nível AA, código de conta 31100003 do Balancete;
- Operações de Crédito Nível A, código de conta 31200006 do Balancete;
- Operações de Crédito Nível B, código de conta 31300009 do Balancete;
- Operações de Crédito Nível C, código de conta 31400002 do Balancete;
- Operações de Crédito Nível D, código de conta 31500005 do Balancete;
- Operações de Crédito Nível E, código de conta 31600008 do Balancete;
- Operações de Crédito Nível F, código de conta 31700001 do Balancete;
- Operações de Crédito Nível G, código de conta 31800004 do Balancete;
- Operações de Crédito Nível H, código de conta 31900007 do Balancete;

No tocante à relação entre provisão e operações de crédito, segundo o artigo 7 do capítulo 6 das Normas Básicas do COSIF:

“A provisão para fazer face aos créditos de liquidação duvidosa deve ser constituída mensalmente, não podendo ser inferior ao somatório decorrente da aplicação dos percentuais a seguir mencionados, sem prejuízo da responsabilidade dos administradores das instituições pela constituição de provisão em montantes suficientes para fazer face a perdas prováveis na realização dos créditos: (Resolução nº 2.682, de 21/12/1999, art. 6º I/VIII)

- a) 0,5% (cinco décimos por cento) sobre o valor das operações classificadas como de risco nível A;
- b) 1% (um por cento) sobre o valor das operações classificadas como de risco nível B;

- c) 3% (três por cento) sobre o valor das operações classificadas como de risco nível C;
- d) 10% (dez por cento) sobre o valor das operações classificados como de risco nível D;
- e) 30% (trinta por cento) sobre o valor das operações classificados como de risco nível E;
- f) 50% (cinquenta por cento) sobre o valor das operações classificados como de risco nível F;
- g) 70% (setenta por cento) sobre o valor das operações classificados como de risco nível G;
- h) 100% (cem por cento) sobre o valor das operações classificadas como de risco nível H.”

Anexo III: Análise de Robustez

Neste anexo é realizado o mesmo conjunto de análises econométricas feito no decorrer do trabalho utilizando um cenário diferente de insumos, em que se utiliza a taxa de juros real ex ante e as Operações de Risco subtraídas da Taxa de Provisionamento. O gráfico das séries é apresentado abaixo.

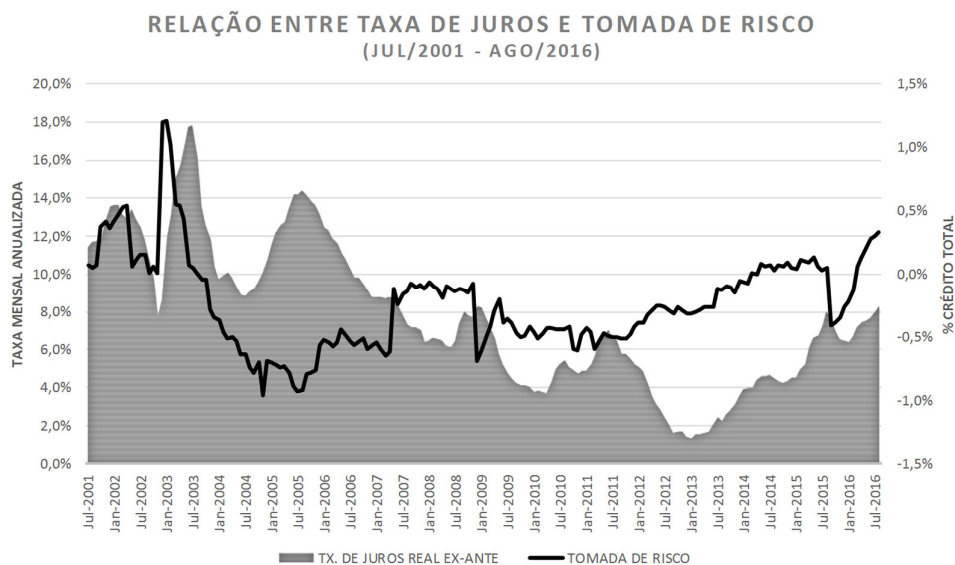


Gráfico 7: Relação entre taxa de juros e tomada de risco
Cálculos feitos através do Software R - Elaboração Própria

Dado que ambas as séries acima não são estacionárias, estas foram diferenciadas e se tornaram estacionárias na primeira diferença. O modelo VAR foi montado com estas séries no mesmo padrão utilizado no decorrer do trabalho. Uma vez feito isto, o teste de causalidade de Granger é apresentado abaixo.

Teste de Causalidade		
Série Temporal	Teste de Granger	
	F-Test	P-Valor
Hiato dos Juros	2,86	< 0,10
Tomada de Risco	4,29	< 0,05

Tabela 7: Testes de Causalidade à lá Granger para Análise de Robustez

Em uma primeira análise se percebe que quando retiramos o tratamento dos dados feito no decorrer do trabalho se observa uma menor significância no teste de causalidade, de forma que rejeitamos a não causalidade de hiato dos juros

sobre a tomada de risco com 90% de confiança e da tomada de risco sobre o hiato de juros com 95% de confiança. Desta forma, por mais que com menor nível de confiança, ainda se aceita a existência de bicausalidade entre as variáveis. Dada esta endogeneidade, prossegue-se com a análise da função Impulso-Resposta.

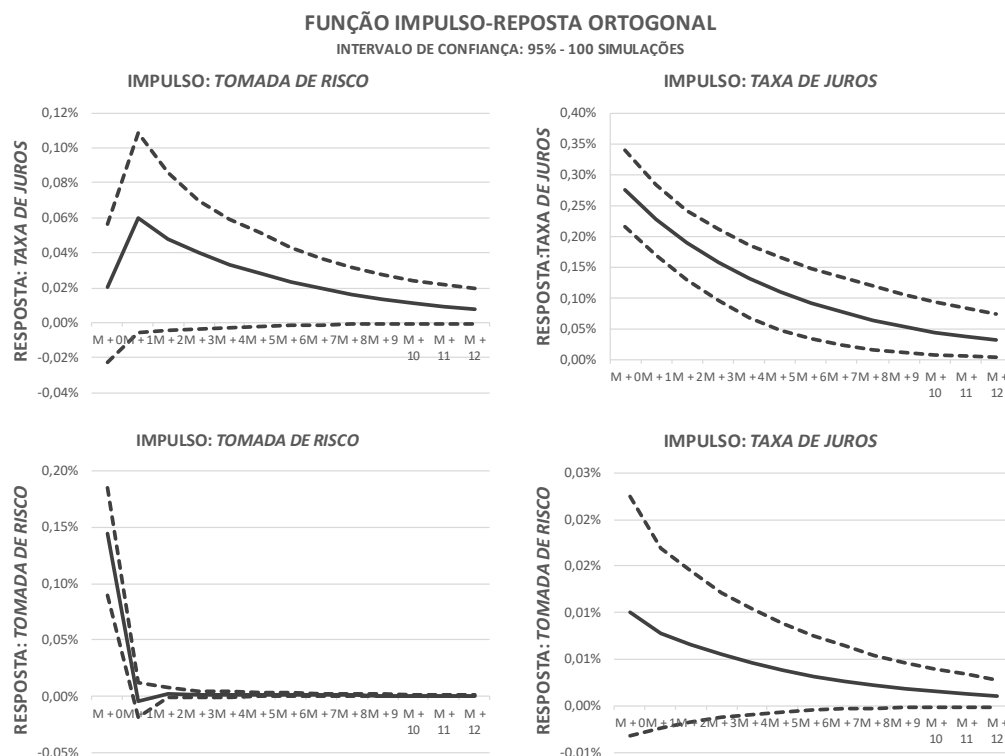


Gráfico 8: Função Impulso-Resposta Ortogonal para Análise de Robustez
Cálculos feitos através do Software R - Elaboração Própria

Pelo gráfico acima, assim como foi analisado no decorrer do trabalho, percebe-se que um aumento da taxa de juros reduz a tomada de risco, ao passo que um aumento na tomada de risco induz a um aumento na taxa de juros.

Portanto, realizando este teste de robustez sobre a análise econométrica, se percebe uma perda na significância no teste de causalidade, mas o sentido da relação entre as variáveis se mantém.